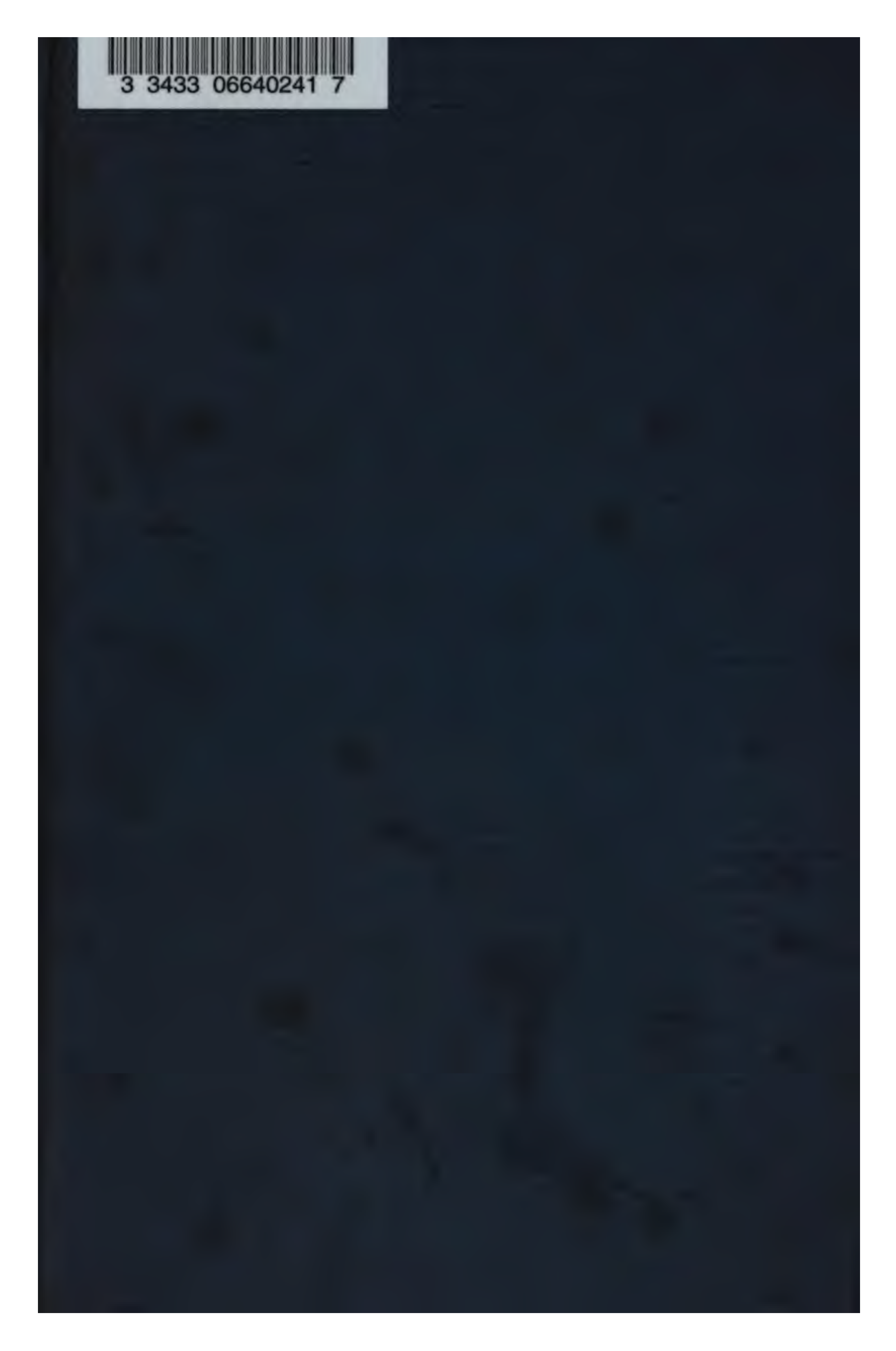

3 3433 06640241 7





O. K

Die Fette.

Lehre von den natürlichen Fettkörpern,

welche technische Anwendung finden.

Vorkommen, Gewinnung, Handel, Eigenschaften, Veränderungen und Verfälschungen, sowie die Mittel zur Erkennung und Nachweisung der letzteren.

Nach

Theod. Chateau,

Director des analytischen Laboratoriums zu Ivry-sur-Seine,

bearbeitet und mit Zusätzen vermehrt

von

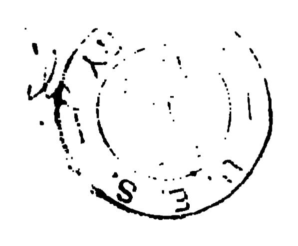
Dr. Hugo Hartmann.

Leipzig,

Wolfgang Gerhard.

1864.

Chate.



Vorwort.

Zweck dieses Buches ist, dem Chemiker wie dem Industriellen eine möglichst vollständige Darstellung der in den Künsten und Gewerben angewendeten Fettkörper, ihres Vorkommens, ihrer Gewinnung, ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften, ihrer spontanen Veränderungen und ihrer absichtlichen Verfälschungen, sowie der älteren und neuen Mittel und Wege zu geben, mittelst deren sich die letzteren sicher erkennen und nachweisen lassen.

Herrn Theodor Chateau, früherem Chemiker am Pariser Museum der Naturgeschichte, jetzigem Director des analytischen und Probir-Laboratoriums zu Ivry-sur-Seine, dessen technisch-analytische Arbeiten bereits mehrfach preisgekrönt wurden, gebührt das Verdienst, das chemische Verhalten einer größeren Anzahl vor ihm nur oberflächlich gekannter Fettsubstanzen, von Oelen, Butterarten, Schmalz-, Talg- und Wachsarten näher untersucht und genauer geprüft zu haben, so daß es ihm gelang, mittelst zahlreicher Reihen neuer, erst von ihm beobachteter Reactionen eine einfache Methode aufzustellen, mittelst deren nicht allein der Chemiker von Fach, sondern auch der Techniker, der Industrielle, die Natur eines gegebenen Fettkörpers mit Sicherheit zu be-

stimmen und über seine Reinheit endgiltig zu entscheiden in den Stand gesetzt ist.

Der Bearbeiter bemühte sich, die in dem Werke vorhandenen Lücken, welche ja bei einer Arbeit dieser Art nicht wohl zu vermeiden sind, nach den besten und neuesten ihm zu Gebote stehenden Hilfsmitteln und eigenen Erfahrungen möglichst zu ergänzen, zu welchem Behufe er zahlreiche Zusätze und weitere Ausführungen für nöthig erachtete. So dürfte das Buch, die Frucht sorgfältiger Untersuchungen und gewissenhafter Beobachtungen, dem betr. Publicum, namentlich dem Chemiker und dem Pharmaceuten, dem Sanitäts-, dem Steuer- und dem Polizeibeamten, dem Kaufmann, dem Oel-, Seifen-, Kerzen- und Parfümeriefabrikanten, dem Verfertiger von Maschinenschmieren u. s. w. u. s. w., nicht ohne den wesentlichsten Nutzen bleiben. Möge die Arbeit eine freundliche Aufnahme finden und ihr Ziel — der Wissenschaft, ganz besonders aber der Industrie, Dienste zu leisten — einigermaßen erreichen! —

Inhaltsverzeichniß.

Erstes Capitel.

Allgemeine Bemerkungen über die Fettkörper.

Zweites Capitel.

Untersuchung der bisher angewendeten Methoden zur Prüfung der Fettkörper auf ihre Reinheit.

Drittes Capitel.

Neues allgemeines Verfahren zur chemischen Untersuchung der fetten Oele.

Viertes Capitel.

Monographie der Fettkörper.

Erster Abschnitt.

Von den Oelen.

Erste Abtheilung.

Von den nicht trocknenden Oelen.

Seite

Zweite Abtheilung.

Von den trocknenden oder siccativen Oelen.

Dritte Abtheilung.

Von den animalischen oder Thierölen.

Erste Klasse.

Eigentliche Thieröle.

Zweite Klasse.

Thrane.

Zweiter Abschnitt.

Von den vegetabilischen Butterarten oder den festen (starren, concreten) Oelen.

Dritter Abschnitt.

Von den Fetten im engeren Wortsinne oder den festen (thierischen) Fetten.

Erste Abtheilung.

Von den eigentlichen Fetten im engeren Wortsinne oder den Schmalzarten.

Zweite Abtheilung.

Von den Talgarten (Unschlitten).

Vierter Abschnitt.

Von den Wachsarten.

Erste Abtheilung.

Von dem thierischen Wachse.

Zweite Abtheilung.

Vom vegetabilischen oder Pflanzenwachse.

Fünftes Capitel.

Bemerkungen über die näheren Bestandtheile der Fettkörper.

1. Neutrale Fettkörper.

2. Fette Säuren.

Erstes Capitel.

Allgemeine Bemerkungen über die Fettkörper.

Die industriell wichtigen Fettkörper oder Fettsubstanzen (natürlichen Fette im weiteren Wortsinn), von deren Eigenschaften, Veränderungen und Verfälschungen wir in diesem Werkchen eine möglichst vollständige Darstellung geben werden, sind Producte der beiden organischen Reiche, des Pflanzen- und des Thierreichs, welche uns die Natur periodisch in bedeutender Menge liefert.

Nach den verschiedenen Aggregatzuständen, in welchen die Fettkörper unter gewöhnlichen Verhältnissen auftreten, werden sie in der Sprache des gemeinen Lebens mit besonderen Namen bezeichnet. So haben wir Oele, Butterarten oder feste Oele, Fette (im engeren Wortsinne), Schmalz, Talg oder Unschlitt, Wachse.

Oele sind bei gewöhnlicher Temperatur flüssig; sie sind sowohl vegetabilischen als animalischen Ursprungs.

Die Butterarten oder festen Oele sind vegetabilischen Ursprungs, bei gewöhnlicher Temperatur weich oder starr; weich bei + 18 ° C. und schmelzbar bei + 36 ° C.

Die Fette, Schmalz- und Talgarten rühren aus dem thierischen Organismus her; die ersteren sind weich und leicht schmelzbar; die Talgarten hingegen sind fest und schmelzen erst bei + 38 ° C.

Die Wachsarten endlich gehören beiden Naturreichen an; sie sind hart und brüchig, werden von + 35 ° an weich und schmelzen bei + 64 °.

Vorkommen der Fettsubstanzen.

Bei den Pflanzen kommen die fetten Oele vorzugsweise im Samen vor, in welchem sie in dem Theile enthalten sind, aus welchem sich die Cotyledonen entwickeln; die Substanz der plumula und der radicula enthält Nichts davon. In dieser Beziehung verdienen wegen ihres Oelreichthums namentlich die Samen der Cruciferen, der Drupaceen, der Amentaceen (und Juglandeen), der Solaneen und der Papaveraceen erwähnt zu werden.

In den fleischigen Theilen der Früchte kommt fettes Oel nur bei wenigen Pflanzen vor; nur die Früchte des Olivenbaums, des Cornelkirschenbaums (Cornus) und die Lorbeerarten enthalten in ihrem Pericarpium, d. i. in ihrem fleischigen Theile, fettes Oel. Die Erdmandel (Cyperus esculentus) bietet ein Beispiel des sehr seltenen Vorkommens von fettem Oel in einer Wurzel dar. Gewöhnlich werden die fetten Oele im Samen von Pflanzeneiweiß begleitet; zerreibt man sie mit Wasser, so erhält das Albumin das Oel in der Flüssigkeit suspendirt, so daß die letztere weiß und undurchsichtig wird wie Milch und dann eine Emulsion bildet.

Manche fette Pflanzenöle sind fest oder starr und hart wie Hammeltalg; man bezeichnet dieselben als feste oder starre Oele oder Butter, so Palmöl, Muscatbutter, Cacaobutter, Lorbeerbutter &c.

Bei den Thieren findet sich das Fett, Schmalz oder Talg in den Hohlräumen des Zellgewebes, vorzugsweise jedoch in gewissen Theilen des Körpers; gewöhnlich liegt es besonders reich angehäuft unmittelbar unter der Haut, über den Muskeln, in der Nierengegend, an der Basis des Herzens und um die Eingeweide. Das Fett der verschiedenen Thierklassen besitzt auch verschiedene Eigenschaften.

Die Fette der Pflanzenfresser sind dichter, fester, weniger stark riechend, als die der Fleischfresser. Das Fett der Vögel ist fein, mild, salbenartig, sehr leicht schmelzbar. Bei den Fischen und den Walthieren ist es beinahe flüssig und von starkem Geruch; bei jungen Individuen ist es weiß und reichlich vorhanden, mit zunehmendem Alter färbt es sich gelb und vermindert sich relativ an Menge.

Die Wachsarten sind thierische oder pflanzliche Absonderungen. Das thierische Wachs wird von mehreren, der Familie der Hymenopteren (Hautflügler) angehörenden Insecten, namentlich von den Bienen geliefert; es sondert sich unter den Bauchringen dieser werthvollen Thierchen ab.

Das Pflanzenwachs ist in der Pflanzenwelt reichlich verbreitet. Es bildet zum großen Theil das Chlorophyll oder Blattgrün, den Farbstoff der verschiedenen grüngefärbten Theile der Pflanzen; es existirt im Pollen (Samenstaube) der Blüthen, in den Kätzchen der Erle, Birke, Pappel, der Esche; es bedeckt die Schale zahlreicher Früchte, so der Pflaumen; es bildet den natürlichen Firniß der Blätter, namentlich reichlich an der Oberfläche der Palmblätter (Carnauba-Wachs); überzieht die Rinde des violetten Zuckerrohrs, die Beeren der Myristica und Myrica-Arten u. s. w.

Gewinnung der Fettsubstanzen.

Gewinnung der Pflanzenöle. — Die Gewinnungsweise der Fettsubstanzen ist nach ihrer Consistenz verschieden. Die zur Beleuchtung oder als Nahrungsmittel dienenden Pflanzenöle gewinnt man, indem man den sie enthaltenden Samen nach dem Zerstampfen oder Zerreiben durch starken Druck auspreßt. Sind die zu gewinnenden Pflanzenfette bei gewöhnlicher Temperatur starr, wie z. B. Palmöl ꝛc., so erwärmt man die metallenen Preßplatten, oder kocht auch wohl die vorher zerquetschten oder zerriebenen öligen Samen mit Wasser aus; wobei das Oel aus den es einschließenden Zellen heraustritt, sich an der Oberfläche des Wassers sammelt und dann nach dem Erkalten erstarrt, so daß es leicht abgenommen werden kann.

Die Oele, welche hauptsächlich zur Beleuchtung und anderen Bedürfnissen der Künste dienen, werden gleichfalls durch Auspressen gewonnen; man zerreibt, stampft oder mahlt den Samen und preßt ihn einmal, um so das reinste Oel, das Jungfernöl, kalt geschlagene (kalt gepreßte) Oel oder Blüthenöl, zu gewinnen; dann werden die ausgepreßten Samen nochmals zerstampft oder gemahlen, auf Metallplatten bis + 50° bis 55° C. erwärmt, um das Albumin und den Schleim, welche das Austreten des Oeles verhindern, zum Gerinnen zu bringen, und dann werden sie nochmals zwischen erwärmten Metallplatten gepreßt, um eine andere, weniger reine Qualität von Oel, das warm geschlagene (warm gepreßte) Oel, zu gewinnen.

So verfährt man bei der Gewinnung des Leinöls, Nußöls, Colzaöls, Rüböls u. a. m.

Die Menge von Oel, welche die Samen liefern, ist außerordentlich verschieden bei den verschiedenen Pflanzen; ja bei einer und dersel-

ben Pflanzengattung kann sie innerhalb ziemlich weiter Grenzen schwanken, je nach der Witterung, dem Klima und dem Boden. Wallnüsse z. B. enthalten bis zur Hälfte ihres Gewichts an Oel, Colza bis $^1/_3$, Rübsamen $^2/_5$, Mohn bis 47 %, Hanfsamen $^1/_4$, Leinsamen $^1/_5$, u. s. f. —

Die Anwendung von Wärme zur Erleichterung der Gewinnung der Oele durch Pressen hat den Nachtheil, daß die letzteren dadurch eine gewisse Veränderung erleiden, insofern sie einen herben, scharfen Geschmack und die Eigenschaft erhalten, leichter ranzig zu werden, als kalt geschlagene oder kalt gepreßte Oele.

Trotz des vorangehenden Erhitzens werden dennoch nicht alle albuminösen und schleimigen Stoffe zerstört, es bleibt von denselben immer noch Etwas im Oele zurück; in Folge dessen wird das letztere trübe, brennt schlecht, giebt viel Rauch (qualmt) und verkohlt die Dochte, an welche sich, wie man zu sagen pflegt, Schnuppen ansetzen. Daher müssen diese Oele noch gereinigt oder raffinirt werden.

Das am allgemeinsten angewendete Verfahren zum Raffiniren der Brennöle besteht darin, sie mit einigen Procenten concentrirter Schwefelsäure zu mischen und kräftig damit umzurühren, worauf sie mit heißem und zuletzt mit kaltem Wasser gewaschen werden, um die Säure vollständig zu entfernen. Durch die Schwefelsäure werden die Schleimtheile verkohlt, und scheiden sich in Form einer schwarzen, dichten Masse unter dem ganz klar gewordenen Oele ab. Der durch das Raffiniren verursachte Verlust schwankt zwischen 1,5 und 2 %, der Qualität der Oelfrucht bezüglich des ungereinigten, rohen Oeles, sowie der Gewinnungsmethode 2c. entsprechend.

Soll ein raffinirtes Oel gut sein, so darf es beim Brennen den Docht weder schwärzen, noch verkohlen, was anzeigen würde, daß das Oel nicht gehörig gewaschen und die Säure nicht vollständig entfernt wäre; es darf keine Schnuppen ansetzen, was ein Zeichen von unvollständiger Reinigung sein würde; es darf nicht gefärbt oder trübe sein; es darf aber auch seine ölige Beschaffenheit nicht verloren haben und etwa dünnflüssig sein wie Wasser, weil es dann zu rasch verbrennen würde, was von einem zu großen Ueberschusse an Säure herrührt. Das beste Mittel, raffinirte Oele in dieser Beziehung zu prüfen, besteht darin, gleiche Mengen von verschiedenen Oelsorten mittelst eines baumwollenen Dochtes verbrennen zu lassen; die Brenndauer jeder Oelsorte, die Qualität des Lichtes und der Zustand der Dochte werden genügende Anhaltpunkte zur Beurtheilung ihres relativen Werthes an die Hand geben. —

Gewinnung der thierischen Oele. — Die Thieröle werden aus den Abfällen der Wiederkäuer und anderer Pflanzenfresser,

namentlich von Rindern, Schafen, Pferden 2c., so wie aus Fischen gewonnen. Die ersteren, das Klauenfett, werden durch Kochen der Abfälle, Klauen, Sehnen 2c., von verschiedenen Säugethieren gewonnen, indem man das dabei sich absondernde und auf der Oberfläche des Wassers schwimmende Oel abschöpft.

Die von Fischen herrührenden Oele, die verschiedenen Fischthransorten, gewinnt man entweder durch Kochen des Specks der größeren Cetaceen (Walfischthran), oder durch directes Kochen von Fischen (Häringsthran, Sarbellenthran 2c.), oder endlich aus den Lebern von Gadus Morrhua, den Raja-Arten u. A., indem man dieselben einer freiwilligen Fäulniß überläßt.

Zum Reinigen des Fischthrans hat Payen das folgende Verfahren in Vorschlag gebracht: der Thran wird in tiefen, kupfernen Kesseln im Wasserbade erhitzt, worauf man ihn langsam bis auf 12° oder 15° erkalten läßt. Beim ruhigen Stehen sondert sich ein Fett oder Schmalz ab, welches niedersinkt; das darüber schwimmende Oel wird abgegossen und für sich gereinigt, indem man es unter tüchtigem Umrühren mit etwa 1% seines Volums einer concentrirten wässerigen Lösung von Aetznatron versetzt und im Wasserbade auf etwa 100° C. erhitzt. Das Natron verbindet sich mit braunen, übelriechenden Fettsäuren zu einer Art Seife, welche in dem überschüssigen Thrane nicht löslich ist; der letztere wird klar und fast völlig farblos. Man filtrirt ihn auf irgend eine Weise. Die dicke, fettige Substanz, welche sich durch die Einwirkung der Wärme aus dem rohen Thrane abscheidet, wird auf folgende Weise gereinigt. Man erhitzt sie zunächst in einer hölzernen Kufe durch Wasserdämpfe auf 100°, setzt dann 1 bis 2% Chlorwasserstoffsäure oder Weinsteinsäure zu, rührt tüchtig um, und läßt das Gemenge recht langsam erkalten. Das gereinigte Fett erstarrt; es kann zu denselben Zwecken wie die gewöhnlichen Talgsorten angewendet werden.

Gewinnung der Schmalze und Talgsorten. — Um diese Arten von thierischen Fetten zu gewinnen, schmilzt man gewöhnlich die Theile, in denen sie enthalten sind, nachdem sie möglichst zerkleinert worden sind, über offenem Feuer in großen, aus Kupfer oder Messing angefertigten Kesseln. Die Griefen, d. h. die membranösen Theile, trennt man von dem ausgetretenen Fette mittelst Schaumlöffeln oder Sieben. Dieses primitive Verfahren nennt man das Auslassen oder Ausbraten.

Anstatt die Fette über offenem Feuer auszulassen, ist es weit mehr vorzuziehen, das von d'Arcet bereits 1818 vorgeschlagene Verfahren zu befolgen, nach welchem das Fett durch Wasserdämpfe in einem Bade

Dritter Abschnitt.

Von den Fetten im engeren Wortsinne oder den festen (thierischen) Fetten.

Die verschiedenen Arten von Pflanzenwachs, welche in Europa im Ganzen wenig, in manchen Gegenden Indiens, Amerikas und Afrikas dagegen sehr viel gebraucht werden, gewinnt man auf die Weise, daß man die verschiedenen Theile der wachsgebenden Pflanzen, Blätter, Beeren, Späne zc. mit Wasser auskocht. Das ausgeschiedene und geschmolzene Wachs schwimmt oben und erhärtet beim Erkalten. —

Eigenschaften der Fettkörper.

Im reinen Zustande sind alle fetten Körper ungefärbt; in der Form aber, wie sie aus den verschiedenen sie enthaltenden Organen gewonnen werden, sind sie gelblich oder bräunlich gefärbt. Manche von ihnen, z. B. Fischthran, Palmöl, Crotonöl zc., sind sogar hoch gelb gefärbt.

Die grünliche oder gelbe Färbung, welche die meisten Oele zeigen, rührt von einem Farbstoffe her, welcher während der Gewinnung in den Oelen selbst in Lösung ging, oder sich später in Folge der Veränderung gewisser Stoffe, die in ihnen suspendirt waren, bildete.

Besitzen die Fettkörper einen Geruch, so rührt derselbe gewöhnlich von flüchtigen Säuren her, so von Buttersäure, Valeriansäure, Caprohlsäure zc., welche in geringen Mengen in ihnen enthalten sind. Die Pflanzenöle besitzen fast alle denselben Geruch, den die Pflanzen, von denen sie herrühren, selbst haben, wenigstens so lange sie frisch sind.

Streng genommen, haben die Fettkörper gar keinen Geschmack und machen sich auf der Zunge nur durch ihre Fettigkeit und ihre Fadheit bemerklich. Ihre Consistenz ist sehr variabel: die Oele sind flüssig, die Butter- und Schmalzarten sind weich, die Talg- und Wachsarten hingegen hart und selbst spröde, wenigstens bei gewöhnlicher Temperatur. Ihre Dichtigkeit oder Eigenschwere (specifisches Gewicht) ist stets geringer als die des Wassers, und schwankt zwischen $0,_{90}$ und $0,_{93}$.

Die bei gewöhnlicher Temperatur bereits flüssigen Fettkörper werden durch Einwirkung der Kälte dicker, gerinnen oder werden fest; die bereits festen werden noch härter und spröder; durch Einwirkung der Wärme hingegen werden die flüssigen Fettsubstanzen dünnflüssiger, und die bei gewöhnlicher Temperatur starren werden weich, zuletzt flüssig.

Die natürlichen Fettkörper bringen auf Papier Flecken hervor, d. h. sie machen es durchsichtig, was sich auch durch Einwirkung der Wärme nicht ganz wieder verliert. Sie durchbringen die Körper, mit

denen sie in Berührung kommen, leicht, namentlich die Oele, ohne sie indeß weich zu machen, wie dies ausnahmsweise mit dem Leder der Fall ist. Will man dem Leder seine Weichheit und Geschmeidigkeit erhalten, so taucht man es in Wasser und reibt das Oel (Thran, Fett) ein, während das erstere trocknet.

Die Oele, die Talgarten und eigentlichen Fette durchdringen auch die verschiedenen Thone und andere ähnliche Mineralsubstanzen leicht; man benutzt diese Eigenschaft bekanntlich dazu, um Fettflecke aus Papier, Kleidungsstücken, Stein 2c. zu entfernen, indem man solche Flecken mit Pfeifenthon, Walkererde, Bolus 2c., welche mit Wasser oder Weingeist zu einem Teige angerührt sind, überstreicht; während des Trocknens absorbirt dann der Thon die Fettsubstanz. Auch das Entfetten oder Walken der Tuche beruht auf dieser Eigenschaft.

Die Fettkörper sind in Wasser fast unlöslich; man betrachtet sie selbst als ganz unlöslich. Wenn man indessen Oel mit chemisch reinem Wasser schüttelt, und dann bis zu vollständiger Abklärung ruhig stehen läßt, dann das Wasser mit Aether behandelt und die ätherische Flüssigkeit abdampft, so findet man, daß das Wasser eine kleine Menge Oel aufgelöst hat. Umgekehrt lösen auch die Oele etwas Wasser, welches in gelinder Wärme verdunstet.

Von kaltem Alkohol werden die Fettkörper kaum angegriffen; in siedendem Alkohol sind sie in größerer Menge löslich, scheiden sich aber nach dem Erkalten wieder ab, mit Ausnahme von Croton- und Ricinusöl, welche sich in Alkohol, namentlich wasserfreiem (absolutem), in ziemlicher Quantität lösen.

Das beste Lösungsmittel für die Fettkörper ist im Allgemeinen der Aether; sie werden auch von Steinöl, Benzol, Schwefelkohlenstoff und den natürlichen, wie den künstlich dargestellten ätherischen Oelen mit Leichtigkeit aufgelöst.

Die Fettkörper im Allgemeinen, ganz besonders die Oele, lösen bei gewöhnlicher Temperatur kleinere Mengen von Schwefel, Phosphor, Selen auf; durch die Wärme wird ihr Auflösungsvermögen für diese Substanzen erhöht; letztere scheiden sich nach dem Erkalten in krystallinischem Zustande aus. Sie verbinden sich auch mit Chlorphosphor, Chlorschwefel, Arsenchlorür, Schwefelkohlenstoff u. A.

Verschiedene Salze, z. B. die kohlensauren Alkalien, Chlornatrium, basische Kupfersalze, z. B. Grünspan, Kupferoxyd selbst, sind in den flüssigen oder flüssig gemachten Fettkörpern löslich, ohne sie indessen zu verseifen. Auch verschiedene Pflanzenalkaloide lösen sich in den fetten Oelen, so Morphin, Cinchonin, Chinin, Strychnin u. a.

Im Allgemeinen zeigen die Fettkörper gegen Lackmuspapier neutrale Reaction; die Oele (Thrane) der Cetaceen hingegen, vom Potwal, Cachelot, Tummler ꝛc., reagiren schwach sauer. — Vor der Einwirkung der Luft geschützt, halten sie sich sehr lange, ohne zu verderben; bei Zutritt der Luft hingegen nehmen sie bald einen scharfen, unangenehmen Geschmack und die Eigenschaft an, blaues Lackmuspapier zu röthen, also saure Reaction zu zeigen, sie werden ranzig, wie man zu sagen pflegt. Gleichzeitig mit diesen Veränderungen verliert ein Theil der Fettkörper, namentlich ein Theil der fetten Pflanzenöle, allmälig ihre Durchsichtigkeit, sie absorbiren Sauerstoff aus der Luft und trocknen schließlich zu einer durchscheinenden, gelblichen, geschmeidigen Substanz ein, welche sich in kochendem Alkohol nur sehr schwierig löst. Solche Oele nennt man trocknende (siccative) Oele, welche wegen dieser Eigenschaft für die Bereitung der Firnisse und Oelfarben von höchstem Werthe sind.

Auch die nicht trocknenden Oele werden durch die Einwirkung der Luft mehr oder weniger verändert, wenn auch die Modificationen ihrer Eigenschaften nicht so bedeutend sind. Sie verfärben sich allmälig und vollständig, werden merklich dichter oder specifisch schwerer, etwas dickflüssiger, weniger leicht verbrennlich und verkohlen die Dochte.

Die Absorption von Sauerstoff bei den fetten Oelen geht anfangs nur langsam vor sich; dann aber nimmt sie plötzlich rasch zu, und zwar bei großen Massen in dem Maße, daß in Folge der bei diesem Vorgange entwickelten Wärme das Oel sich entzünden kann, wodurch sich die bei Oelmagazinen, in Webereien ꝛc. nicht selten vorkommenden spontanen Brände erklären lassen.

Die verschiedenen Veränderungen der Fettkörper in Folge der Einwirkung der Luft werden durch Absorption von Sauerstoff bedingt. Es entsteht dabei Kohlensäure, deren Menge übrigens nicht der ganzen Menge des absorbirten Sauerstoffs äquivalent ist; außerdem bilden sich, wie Chevreul beim Schweinefett beobachtete, Fettsäuren, Oleinsäure und Margarinsäure, flüchtige Riechstoffe und eine oder zwei flüchtige Fettsäuren. Diesen letzteren Substanzen verdanken die ranzig gewordenen Fettkörper ihren widrigen Geruch und Geschmack. Ranzig gewordene Fette erhalten ihre früheren Eigenschaften wieder, wenn man sie mit Wasser auskocht und kalt mit einer geringen Menge einer alkalischen Lauge behandelt.

Uebrigens wird die soeben besprochene Einwirkung der Luft durch die fremden Körper hervorgerufen, welche in den Fettkörpern des Handels stets vorhanden sind; denn weder Stearin, noch Margarin, noch

Elain werden ranzig, wenn sie chemisch rein sind, und die Fette im Allgemeinen sind dem Ranzigwerden um so weniger unterworfen, je weniger fremde Substanzen sie enthalten.

Nähere Bestandtheile und unmittelbare chemische Zusammensetzung der Fette.

Die natürlichen Fettsubstanzen bestehen, mit wenigen Ausnahmen, aus einem Gemenge von verschiedenen näheren Bestandtheilen, welche i. J. 1813 beinahe gleichzeitig von zwei bedeutenden französischen Chemikern, Chevreul und Braconnot, entdeckt und Stearin, Margarin, Elain, Butyrin, Caprin, Caproin, Phocenin genannt wurden.

Diese unmittelbaren oder näheren Bestandtheile zerfallen durch Einwirkung der Alkalien in Glycerin und besondere Fettsäuren: Stearinsäure, Margarinsäure, Oleinsäure, Butyrinsäure, Caprinsäure, Caproinsäure, Phoceninsäure &c.

Die fetten Pflanzenöle bestehen wesentlich aus Elain und Margarin; die Fette thierischen Ursprungs aus Elain, Margarin und Stearin; die Wachse aus Cerin, Myricin und Cerolein. Elain ist der flüssige Bestandtheil der Oele; Stearin, Margarin &c. sind fest.

Außer diesen unmittelbaren Bestandtheilen enthalten die Fettkörper kleine Mengen von Farb- und Riechstoffen, welche bei den verschiedenen Arten der ersteren verschieden sind, und von denen sie sich durch Behandlung mit Thierkohle befreien lassen, ohne ihre charakteristischen Eigenschaften als fette Körper einzubüßen. Ihre gelbliche oder bräunliche Farbe rührt hauptsächlich von einer Färbung des Elains her.

Die verschiedenen Arten der Fettkörper enthalten verschiedene Mengen von Stearin, Elain und Margarin, wie die folgende, nach den Untersuchungen von Chevreul und Braconnot aufgestellte Tabelle zeigt:

Pflanzliche Fettsubstanzen.			Fettsubstanzen thierischen Ursprungs.		
	Margarin.	Olein.		Margarin.	Olein.
Colzaöl	46	54	Hammeltalg	80	20
Olivenöl	28	72	Rindsmark	76	24
Süßmandelöl	24	76	Rindstalg	70	30
			Schweinschmalz	38	62
Butter.			Gänseschmalz	32	68
			Entenschmalz	28	72
Winterbutter	65	35	Truthahnfett	26	74
Sommerbutter	40	60	Hammelmark	26	74

Die Festigkeit oder Consistenz der verschiedenen Fette steht in geradem Verhältnisse zu der Menge der in ihnen enthaltenen festen Bestandtheile (Stearin, Margarin 2c.). Die Verschiedenheit ihrer Schmelzpunkte wird gleichfalls von der Verschiedenheit in der Menge ihrer unmittelbaren Bestandtheile bedingt; je größer ihr Elaingehalt, desto leichter schmelzbar sind sie. —

Alle Fettkörper, gleichviel, welchen Ursprungs sie sind, haben gleiche elementare Zusammensetzung. Sie sind alle frei von Stickstoff, enthalten Sauerstoff, sind sehr reich an Wasserstoff, besonders aber an Kohlenstoff. Bis z. J. 1813 wurden die Fette als einfache Substanzen betrachtet, welche sich nur durch einfache physikalische Eigenschaften unterschieden.

Nachstehende kleine Tabelle giebt eine Uebersicht über die elementare Zusammensetzung einiger Fettsubstanzen, nach den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen von Chevreul und Theod. de Saussure:

Fettsubstanzen.	Kohlenstoff.	Wasserstoff.	Sauerstoff.
Hammeltalg	79,0	11,7	9,3
Schweinschmalz	79,0	11,1	9,8
Menschenfett	79,0	11,4	9,6
Wallnußöl	79,7	10,5	9,1
Mandelöl	77,4	11,5	10,8
Leinöl	76,0	11,3	12,6
Ricinusöl	74,0	11,0	14,7
Olivenöl	77,2	13,3	9,4

Einwirkung der Wärme, der Alkalien und der Säuren.

Die Fettkörper verflüchtigen sich nicht ohne Zersetzung; sie sieden bei hohen Temperaturen, doch liegt ihr Siedepunkt wie ihr Schmelzpunkt sehr verschieden. Sie ertragen eine Temperatur von 250 ° C., ohne sich merklich zu verändern.

Bei Luftzutritt zum Sieden erhitzt und darin erhalten, zersetzen sie sich, entwickeln Kohlensäure, flüchtige und gasförmige Kohlenwasserstoffe und ein eigenthümliches flüchtiges Oel, Acrolein, dessen Dampf die Augen und die Athemwerkzeuge heftig angreift und ein charakteristisches Zeichen von der Zersetzung der Oele und Fette durch das Feuer ist.

Der Destillation in verschlossenen Gefäßen unterworfen, geben sie in der Vorlage dieselben Producte, außerdem aber eine ölige, beim Erkalten erstarrende Substanz, welche aus drei Fettsäuren zusammengesetzt ist: aus flüssigen der Oleinsäure, und den beiden festen, Margarinsäure

und Talgsäure, Körpern, deren Bildung auf Kosten des Elains, des Margarins und des Stearins stattfindet; endlich noch kleine Mengen riechender Säuren (Essigsäure, Butyrinsäure 2c.) und Acrolein. In der Retorte bleibt eine mit etwas Kohle gemengte, aufgeblähte, röthliche Masse zurück.

Unter den durch trockene Destillation der Fettsubstanzen erhaltenen drei Säuren waltet die Margarinsäure in der erstarrten Masse vor; sie läßt sich durch Pressen zwischen Flanelltüchern leicht abscheiden. Die thierischen Fette geben mehr davon, als die Pflanzenöle, gewöhnlich 36 bis 45 % dem Gewichte nach. Dieses von Bussy und Lecanu herrührende Verfahren wurde einige Zeit hindurch zur Gewinnung der Margarinsäure, die man zur Fabrikation von Kerzen anwendet, benutzt; allein heutzutage stellt man dies Product auf einem bequemeren Wege dar.

Wenn man die Fettkörper, anstatt sie langsam bei Luftabschluß zu erhitzen, plötzlich der Einwirkung der Rothglühhitze aussetzt, so zersetzen sie sich vollständig und verwandeln sich gänzlich in gasförmige Kohlenwasserstoffe, deren Gemenge zur Beleuchtung dienen kann.

Zu diesem Zwecke wurde unraffinirtes Rüb- und Rapsöl, sowie roher Fischthran anstatt der Steinkohle zur Leuchtgasfabrikation an manchen Punkten verwendet, wo der niedrige Preis dieser Fettsubstanzen eine solche Benutzung gestattete; das Oelgas ist weit reichlicher, brennt weit heller und viel reiner, als Steinkohlengas; denn die genannten Fette geben per Kilogr. durchschnittlich 830 Liter Gas. (Die Darstellung des Oelgases ist weit einfacher, als die des Steinkohlengases. Die Retorten oder Cylinder werden mit kleinen Cokesstückchen beschickt, um die vergasende Oberfläche zu vergrößern, und dann bis zum Dunkelrothglühen erhitzt. Dann läßt man das Oel in feinen Strahlen einfließen; dasselbe ist in einem als Condensator dienenden Reservoir enthalten, in welchem es stets dasselbe Niveau einnimmt. Sobald das Oel mit dem rothglühenden Cokes in Berührung kommt, zersetzt es sich zum größten Theile, die entwickelten Gase treten in den Condensator, in welchem das nicht zersetzte Oel zurückbleibt, und gehen von hier an den Gasometer. Die Cokes werden alle vierzehn Tage erneuert, indem sich die Zwischenräume zwischen den einzelnen Stückchen durch das nicht zersetzte Oel verstopften. — Den ersten Apparat zur Destillation der Oele behufs der Gewinnung von Leuchtgas construirte der Engländer Taylor.)

Das Oelgas ist frei von Ammoniaksalzen und von Schwefelwasserstoff; dagegen enthält es mehrere sehr leicht verbrennliche Verbindungen, welche vom Elaylgase wenig verschieden sind. Letzteres ist gleichfalls in größerer Menge vorhanden, als im Steinkohlengase; auch hat das Oelgas eine $3^1/_2$mal größere Leuchtkraft, als das letztere. Die Erfahrung hat

gelehrt, daß wirklich 800 Liter Oelgas eben so viel Licht geben, als 2800 Liter Steinkohlengas. —

Von den Alkalien, den alkalischen Erden (Kalkerde, Barhterde 2c.) und manchen Metalloxyden (Bleioxyd, Zinkoxyd) werden die Fette verseift, wobei Glycerin frei wird. Die Verbindungen der Fettsäuren mit den Alkalien nennt man Seifen. Das Kali giebt weiche oder Schmierseifen, welche gewöhnlich aus trocknenden Oelen hergestellt werden; die mit Natron dargestellten harten Seifen werden mit Talg, Butter und gewissen Fetten (im engeren Sinne) bereitet. Die Seifen, deren Basis Bleioxyd bildet, nennt man Pflaster; ihre Darstellung ist Gegenstand der Pharmacie.

Uebrigens sind die Seifen wahre Salze; sie bilden sich nach den Gesetzen der Affinität; die unlöslichen unter ihnen entstehen durch wechselseitige Zersetzung, wie die übrigen in Wasser unlöslichen Salze.

Von starken Säuren werden die Fettkörper allmälig zerstört und in Substanzen verwandelt, welche denen, die durch die Einwirkung der Hitze sich bilden, fast ganz analog sind, d. h. es entstehen Fettsäuren.

Concentrirte Schwefelsäure erhitzt sich, wenn sie mit fetten Körpern in Berührung kommt, und es entsteht leicht schwefelige Säure, wenn das Gemenge nicht abgekühlt wird. Unter solchen Umständen findet eine ähnliche Zersetzung der Fette statt, wie bei der Einwirkung der Alkalien; es entstehen Subfoglycerylsäure und Verbindungen von Margarin und Oleinsäure mit Schwefelsäure, welche sich bei Einwirkung von Wasser wieder zersetzen, indem die Fettsäuren frei werden. Die Einwirkung der Schwefelsäure auf die Fettkörper, und die Producte derselben sind besonders von E. Frémy untersucht worden.

Von concentrirter Salpetersäure werden die Fettkörper heftig angegriffen; nicht selten entzündet sich sogar die Masse. Verdünnte Salpetersäure wirkt schwächer und giebt zur Entstehung derselben Verbindungen Anlaß, welche man erhält, wenn man das Glycerin und die Fettsäuren mit diesem Reagens, jede für sich, behandelt. Bei längerer Einwirkung verwandelt die Salpetersäure die Fette zuletzt in Oxalsäure.

Durch Untersalpetersäure und salpetrige Säure wird das Olein mancher nicht trocknenden Oele in starres Elaidin verwandelt; diese Reaction ist darum von besonderer Wichtigkeit, weil sie zur Erkennung der Verfälschungen des Olivenöls durch gemeine Oele dient.

Durch Chromsäure, ein sehr kräftiges Oxydationsmittel, werden die Fettkörper gleichfalls zersetzt; doch sind die daraus entstehenden Producte noch nicht genauer untersucht worden.

Chlor, Brom und Jod greifen die Fettkörper gleichfalls an, indem sich Chlorwasserstoffsäure, Bromwasserstoffsäure und Jodwasserstoffsäure bildet und durch Substitution Chlor-, Brom- und Jodderivate, d. h. Fettsäuren entstehen, in denen der Wasserstoff ganz oder zum Theil durch Chlor, Brom und Jod ersetzt wird.

Mit Chlor findet die Reaction unter Wärmeentwickelung, aber ohne Explosion Statt; Brom dagegen wirkt sehr heftig. Thrane färben sich bei Einwirkung von Chlor sofort schwarz.

Die chlor- und bromhaltigen Fettkörper sind im Allgemeinen gelb gefärbt, mit Ausnahme der Fischthrane. Die jodhaltigen Derivate sind ungefärbt; die Gegenwart des Jods in ihnen kann durch die gewöhnlichen Reagentien nicht nachgewiesen werden, wie dies mit dem brom- und chlorhaltigen Producten der Fall ist. Die ersteren vermögen größere Quantitäten Jod aufzulösen, wobei sie sich schwarz färben. —

Gebrauch der Fettkörper.

Die Fettkörper leisten uns große und sehr vielfache Dienste, sowohl in der Industrie, als im Hauswesen und in der Medicin. Sie dienen nicht allein als Zusatz zu den meisten Nahrungsmitteln, sondern sie sind selbst ein ausgezeichnetes Nahrungsmittel, wenn sie in der erforderlichen Menge und mit anderen Nährsubstanzen genossen werden.

Die Medicin benutzt die Fette nach allen Richtungen hin und in jeder Weise, besonders äußerlich, in Form von Salben, Linimenten, Pflastern, Ceraten und Pommaden.

Lange Zeit war der Glaube allgemein, daß jedes Oel, jede Fettart mit besonderen arzneilichen Kräften begabt sei; doch haben die hinsichtlich dieses Gegenstandes ausgesprochenen Behauptungen keinen Grund. Alle Oele, alle Fette haben, wenn sie gehörig gereinigt sind, dieselben Eigenschaften, und die Ursache, mit welcher man gewisse derselben zu besonderen Zwecken vorzieht, liegt wohl meist darin, daß man dieselben vorzugsweise leicht, bequem und billig haben kann.

In der Technik dienen die Oele zur Fabrikation der Seifen, der fetten Firnisse, der Oelfarben; ferner zum Ueberziehen einer Menge von Körpern, welche man weicher, glatter, geschmeidiger oder biegsamer machen oder gegen die Einwirkung der Luft schützen will. Sie werden zum Einschmieren von Maschinentheilen, zur Anfertigung von Kitten u. s. w. gebraucht.

Die ausgedehnteste Anwendung, nächst der zur Seifenfabrikation, finden die Fettkörper zur Beleuchtung, mittelst Lampen, Kerzen, oder als Leuchtgas, welches durch trockene Destillation gewonnen wird. —

Aus den im Vorstehenden gegebenen allgemeinen Bemerkungen ergiebt sich, daß die Fettkörper nach den verschiedenen Zuständen, in denen sie unter gewöhnlichen Umständen erscheinen, fünf Familien bilden, nämlich:

1) Oele (eigentliche Oele), welche bei gewöhnlicher Temperatur flüssig sind;
2) Feste (starre) Oele oder Butterarten;
3) Talg- oder Unschlittarten;
4) Fette (im engeren Sinne), Schmalze;
5) Wachsarten.

Diese Eintheilung liegt den Untersuchungen zu Grunde, welche im Folgenden mitgetheilt werden, um dem Industriellen, dem Geschäftsmann ꝛc. ein vollständiges, methodisches Ganzes über die Eigenschaften dieser Körper, über die Fälschungen, welchen sie unterworfen sind, und über die Mittel zur Erkennung derselben zu geben.

Wir gehen zunächst zu einer möglichst vollständigen Geschichte der bisher in Vorschlag gebrachten und angewendeten allgemeinen Methoden zur Erkennung der Reinheit der Fettkörper über, bei welcher wir bezüglich der speciellen Mittel auf die später folgende monographische Besprechung jedes einzelnen Fettes verweisen. Wir werden aus diesem Resumé ersehen, daß nur die Oele stets der Zielpunkt der Arbeiten derjenigen Chemiker waren, welche sich mit der Verfälschung der Fettkörper überhaupt beschäftigten. Es ist allerdings nicht zu verkennen, daß vom commerciellen Gesichtspunkte aus die Oele den größten Werth haben; doch ist dies noch kein genügender Grund, die Untersuchung der übrigen Fettkörper zu vernachlässigen, welche, wie die Talg- und und Fettarten und die Wachse, gleichfalls einen sehr bedeutenden commerciellen und industriellen Werth besitzen. —

Zweites Capitel.

Untersuchung der bisher angewendeten Methoden zur Prüfung der Fettkörper auf ihre Reinheit.

Veränderungen der Fettkörper.

Wir sahen im vorigen Capitel, daß die Oele sich an der Luft verändern, ranzig werden, daß ein Theil derselben schließlich zu einem Firniß eintrocknet, wogegen die übrigen dick werden und nicht mehr ohne Rauch brennen.

Man verhütet diese Art von Veränderungen oder Verderben, wenn man die Oele in Steinzeuggefäßen, in Krügen, Flaschen, oder in steinernen Reservoirs aufbewahrt, welche an einem kühlen Orte stehen und vor allen Dingen möglichst vor dem Zutritte der Luft geschützt sind.

Ein Grund des Verderbens der Oele kann auch die Gegenwart mancher Metalle, so namentlich ein Gehalt an Kupfer oder Blei sein, welcher von den Aufbewahrungsgefäßen herrührt. Um die Gegenwart von Kupfer nachzuweisen, bringt man eine abgewogene Menge des verdächtigen Oels mit der doppelten Gewichtsmenge Salpetersäure (Scheidewasser) in eine mit einem Korke verschlossene Probirröhre, und schüttelt einige Zeit lang tüchtig. Dann gießt man das Oel behutsam und möglichst vollständig von der Säure ab, und versetzt diese mit Aetzammoniak; ist Kupfer zugegen, so nimmt die Flüssigkeit sogleich eine schöne blaue Färbung an.

Zur Nachweisung des Bleies versetzt man eine Portion des Oeles mit etwas Schwefelsäure oder einer concentrirten wässerigen Lösung von kohlensaurem Natron oder Aetznatron, worauf die Flüssigkeit bei Gegenwart von Blei weiß wird und mit allen drei Reagentien einen weißen Niederschlag giebt. Um ganz sicher zu gehen, säuert man das Oel durch

einige Tropfen Schwefelsäure an, schüttelt um, neutralisirt mit Aetznatron oder Kalilauge und fügt dann etwas Schwefelwasserstoffwasser oder eine wässerige Lösung von Schwefelleber hinzu, worauf bei Gegenwart von Blei ein schwärzlich brauner Niederschlag entsteht. Oder man setzt zu dem angesäuerten Oele einige Tropfen einer Lösung von zweifach chromsaurem Kali, oder von Jodkalium; mit den beiden letzteren Reagentien entsteht dann ein gelber Niederschlag. —

Verfälschungen der Fettkörper.

Häufig werden die Oele verfälscht, sowohl mit anderen, an Qualität geringeren und niedriger im Preise stehenden Oelen, als mit Fetten, oder mit thierischen Oelen, namentlich Thran. Auch kommen Verfälschungen mit Colophonium und anderen Harzen vor.

Um diese Verfälschungen zu erkennen, sind verschiedene Verfahrungsweisen vorgeschlagen worden, welche gegründet sind:

1) auf die Verschiedenheit in der Dichtigkeit oder dem specifischen Gewichte der fetten Oele;

2) auf die Verschiedenheit der Temperatur, bei welcher sie gefrieren;

3) auf die Entwickelung des mehr oder weniger bedeutenden Grades von Wärme, welche sie bei der Berührung mit concentrirter Schwefelsäure entwickeln;

4) auf die Reactionen, welche sie gegen Untersalpetersäure zeigen, durch welche das Elain der Oele in starren Zustand versetzt wird;

5) auf die Veränderungen ihrer Färbung und Consistenz, welche durch Alkalien und Säuren hervorgerufen werden.

Wir wollen diese verschiedenen Methoden mehr in's Auge fassen und ihren relativen Werth untersuchen, zu welchem Behufe wir dieselben in drei verschiedene Klassen theilen, nämlich in organoleptische Methoden oder Mittel, in physikalische und in chemische Mittel.

a) Organoleptische Mittel.

Der Geruch wird unter allen durch die Sinne angegebenen Kennzeichen zur Erkennung der Reinheit eines Oeles vom Kaufmann am häufigsten angewendet; in vielen Fällen genügt er ihm sogar.

Um den Geruch eines Oeles richtig zu erkennen, reibt man sich mit einigen Tropfen desselben die inneren Handflächen, um ihn besser zu entwickeln. Die Industriellen, namentlich die Oelraffinateure, vermögen

auf diese Weise selbst geringe Spuren gewisser Oele in anderen, wenig riechenden zu erkennen.

Der Geruch entwickelt sich noch deutlicher, wenn man einige Tropfen des zu untersuchenden Oeles in einer kleinen Porzellanschale über einer Weingeistlampe vorsichtig erwärmt und dieselbe Operation mit einem andern Oele derselben Gattung von bekannter Reinheit vornimmt.

So flüchtig dies erste Zeichen ist, so kann es doch auf die Spur einer Verfälschung führen; gleichwohl müssen wir bemerken, daß ein und dasselbe Oel, welches von einer und derselben Frucht herrührt, nicht immer denselben Geruch hat; denn letzterer ist nach dem Lande, sogar nach dem Boden und danach verschieden, ob es kalt oder warm geschlagen oder gepreßt ist.

Viele Kaufleute kosten das Oel und erkennen durch den Geschmack mit einer oft überraschenden Schärfe, ob es rein oder verfälscht sei.

Sowohl die Geruchs- als die Geschmacksprobe sind rein Sache der Uebung.

b) Physikalische Mittel.

1) Specifisches Gewicht. — Dieses wird mittelst besonderer Aräometer oder Senkwaagen, den Oelwaagen oder Oleometern (Elaiometern) untersucht, welche eine sehr große cylindrische Spindel und ein sehr langes Rohr (Stengel) haben, auf dessen Scala die specifischen Gewichte aller fetten Oele, vom leichtesten (Oelsäure) bis zum schwersten (Ricinusöl) angegeben sind.

Zu diesem Zwecke läßt sich das Aräometer von Gay-Lussac in der von Heydenreich angegebenen Modification wohl anwenden. Man nimmt destillirtes Wasser als Einheit und geht von der Oelsäure bis zum Ricinusöl, indem man sich dabei der folgenden, von Schäbler aufgestellten Tabelle bedient.

Fette Oele.	Specifisches Gewicht bei + 15° C., das des Wassers = 1 gesetzt.	Grade des hunderttheiligen Alkoholometers, welche diesem specifischem Gewichte entsprechen.
Oelsäure	0,9003	66°
Pflaumenkernöl	0,9127	60,60
Winterrübsen- oder Winterrapsöl (von Brassica napus)	0,9128	60,60
Colzaöl	0,9136	60,20
Sommerrübsen- oder Sommerrapsöl (von Brassica præcox)	0,9136	60,20
Kohlrübenöl	0,9141	60
Oel vom weißen Senf	0,9142	60
Winterrübsen- oder Winterrapsöl (v. Brassica napus)	0,9167	58,80
Oel vom schwarzen Senf	0,9170	58,67
Olivenöl	0,9176	58,40
Süßmandelöl	0,9180	58,25

Fette Oele.	Specifisches Gewicht bei + 15° C., das des Wassers = 1 gesetzt.	Grade des hunderttheiligen Alkoholometers, welche diesem specifischem Gewichte entsprechen.
Radissamenöl	0,9187	58
Traubenkernöl	0,9202	57,20
Buchekernöl	0,9225	56
Walfischthran, filtrirt	0,9231	55,80
Kürbiskernöl	0,9231	55,80
Tabakssamenöl	0,9232	55,75
Gartenkressesamenöl (von Lepidium sativum) . .	0,9240	55,33
Haselnußöl	0,9242	55,25
Mohnöl	0,9243	55,25
Oel vom Samen der Belladonna	0,9250	55
Leindotteröl vom deutschen Sesam (Camelina sativa s. Myagrum sativum)	0,9252	54,75
Oel vom Samen der Edeltanne (Pinus Abies) .	0,9258	54,50
Wallnußöl	0,9260	54,40
Oel vom Samen der Sonnenblume (Helianthus annuus)	0,9262	54,33
Hanföl	0,9276	53,67
Rapsöl vom rothblühenden Raps (von Hesperis matronalis)	0,9282	53,33
Oel vom Samen der Fichte (Pinus sylvestris) .	0,9312	51,50
Leinöl	0,9347	50
Oel vom Samen des Wau (Reseda luteola) . .	0,9359	49,50
" " " " Spindelbaumes (Evonymus europæus)	0,9360	49,33
Ricinusöl	0,9611	43,75

Es ließe sich übrigens eine Oelwaage construiren, auf welcher der tiefste Punkt $0_{,970}$ (etwas mehr als das specifische Gewicht des Ricinusöls) und der höchste $0_{,900}$ (spec. Gew. der Oelsäure) wäre; den zwischen beiden Punkten befindlichen Raum in 70 gleiche Theile (Grade) theilen, so daß jeder Grad einem Tausendtel des specifischen Gewichts entspräche.

Lefèbvre's Kälte-Oleometer. — Dies eigenthümliche, von Lefèbvre in Amiens i. J. 1839 erfundene Oleometer ist auf die Differenz im spezifischen Gewichte bei einer und derselben Temperatur, bei + 15° C. — woher die Bezeichnung Kälte-Aräometer — gegründet.

Dies Instrument hat die Form eines gewöhnlichen Aräometers, nur ist die cylindrische Spindel größer und das Rohr oder der Stengel sehr lang. Letzteres trägt eine Scala, auf welcher die specifischen Gewichte der verschiedenen, im Handel vorkommenden Oele angegeben sind. Da es nicht gut ausführbar wäre, vier Ziffern neben einander auf die Scala zu bringen, so wird die erste und die letzte weggelassen, und werden nur die beiden mittleren beibehalten, was auch keinen weitern Nachtheil hat, seitdem man sich im Handel darüber verständigte. So müßte z. B. vor den Ziffern von 1 bis 40 eine 9

stehen, um das specifische Gewicht und das absolute Gewicht eines Hectolitre vom fraglichen Oele auszudrücken. So steht z. B. an der Stelle des Rüböls (von Brassica napus) die Zahl 15, man muß aber lesen: $9_{,150}$ specifisches Gewicht oder 91 Kilogr. 5 Hectogr. für das Gewicht des Hectolitre oder auch 9 Hectogr. 15 Grm. für das Gewicht von 1 Litre. Links von der Scala, gegenüber den Zahlen des specifischen Gewichts stehen die Namen der verschiedenen Oele. Um das Ablesen zu erleichtern, werden die Stellen derselben durch eine Farbe bezeichnet, welche der, die jede Sorte bei der Behandlung mit concentrirter Schwefelsäure annimmt, möglichst gleichkommt. Diese Farben lassen die Stelle, bis zu welcher das Instrument in das Oel einsinkt, wenn es in die Fässer getaucht wird, deutlicher hervortreten, so daß man nicht nöthig hat, das Oleometer herauszunehmen, um das specifische Gewicht des Oeles abzulesen.

Das Kälte-Aräometer ist bei + 15° C. graduirt; die Proben müssen also bei derselben Temperatur vorgenommen werden, da das specifische Gewicht der fetten Oele mit der Temperatur sehr schwankt. Deshalb hat Lefèvbre Tabellen aufgestellt, welche das Gewicht der verschiedenen Oele pro Hectolitre für die zwischen + 30° und 6° C. liegenden Temperaturen angeben.

Stellt man die Proben mit dem Oleometer bei einer andern Temperatur an, als bei + 15° C., so beträgt der Unterschied im specifischen Gewicht $0_{,001}$ mehr oder weniger für jede $1_{,5}$° C. unter oder über dieser Normaltemperatur, folglich $0_{,002}$ für jede 3° C., $0_{,004}$ für jede 6° C. u. s. w. So muß man bei + 18° C. zu dem gefundenen specifischen Gewicht 2 Tausendtel addiren, bei + 12° C. 2 Tausendtel davon subtrahiren u. s. f.

Tabelle über das specifische Gewicht der fetten Oele, mit dem Oleometer von Lefèbvre bestimmt.

Fette Oele.	Spec. Gewicht bei + 15° C., das des Wassers = 1 gesetzt.	Gewicht des Hectolitre in Kilogrammen	Gewicht des Litre in Grammen.
Thran vom Caschelot	8,840	88,40	884
Oleinsäure	9,003	90,03	900,3
Wintercolzaöl	9,150	91,50	915
Winterrüböl (von Brassica napus) . .	9,154	91,54	915,4
Sommerrüböl (von Brassica præcox) .	9,157	91,57	915,7
Klauenfett	9,160	91,60	916
Sommercolzaöl	9,167	91,67	916,7
Erdnußöl	9,170	91,70	917
Olivenöl	9,180	91,70	917
Süßmandelöl	9,180	91,80	918
Buchecker̈nöl	9,207	92,07	920,7

Fette Oele.	Spec. Gewicht bei + 15° C., das des Wassers = 1 gesetzt.	Gewicht des Hectolitre, in Kilogr.	Gewicht des Litre, in Grammen.
Kohlraps (von Brassica campestris) . .	9,210	92,10	921,0
Sesamöl	9,235	92,35	923,5
Wallfischthran, filtrirt	9,240	92,40	924
Mohnöl [1]	9,253	52,53	925,3
Hanföl	9,270	92,70	927
Leberthran von Gadus Morrhua . . .	9,270	92,70	927
„ „ Raja	9,270	92,70	927
Oel vom Samen des deutschen Sesam (Myagrum sativum s. Camelina sativa) .	8,282	92,82	928,2
Crotonöl	9,306	93,06	930,6
Leinöl	9,350	93,50	935
Diese specifischen Gewichte beziehen sich auf frische Oele, welche Lefèbvre selbst dargestellt hatte.			

[1] Ein Betrug, welcher allem Anscheine nach bei den Mohnölen nicht selten vorkommt, besteht darin, daß sie hectolitreweise in Fässern von geringem Inhalt, mit dickem Holzboden, verkauft werden, und anstatt 92 Kilogr. nur 82 bis 90 Kilogr. fassen. — Dieser Betrug beweist wieder einmal, welche Vortheile daraus erwachsen würden, wenn man sich ausschließlich gestempelter Fässer von genau visirtem Inhalt, in Litres bestimmt, bedienen wollte. (Chevalier.)

Wir müssen hier bemerken, daß, wenn die Oele alt werden, ihr specifisches Gewicht sich stets bedeutend erhöht; doch nur in den zwei letzten Decimalstellen.

Ebenso ist zu bemerken, daß viele Gemenge oder Gemische von Oel nur wenige Tage bestehen können, wenn sie ruhig stehen bleiben, indem, wie Lefèbvre zuerst beobachtete, die schwereren Oele sich sehr bald vollständig von den leichteren abscheiden. So hält sich ein Gemisch von Oelsäure mit jedem andern Oele kaum zwei Tage, indem das schwerere Oel sich am Boden absetzt, während die leichtere Oelsäure nach oben steigt. Diese Trennung macht den Unterschied erklärlich, welcher sich oft bei den zur Beleuchtung bestimmten und in einem und demselben Fasse abgefaßten Oelen bemerkbar macht; das eine brennt gut, das andere schlecht.

Oleometer von Gobley oder Elaiometer. — Gobley, Pharmaceut zu Paris, construirte 1843 ein Densimeter für fette Oele, welches er Elaiometer nannte; dasselbe hat keine so allgemeine Anwendung gefunden, als das Oleometer, insofern es zunächst nur für Olivenöl und Mohnöl bestimmt ist. Eine Beschreibung desselben werden wir in der Monographie des Olivenöls geben.

Laurot's Wärme-Oleometer. — Auch Laurot erfand i. J. 1841 ein Oleometer, welches bei den Raffinateurs günstige Aufnahme fand. Es ist speziell für das rohe Colzaöl bestimmt, weshalb wir eine nähere Beschreibung desselben im Artikel Colzaöl geben werden.

Centesimal- oder hunderttheiliges Alkoholometer. — Eug. Marchand wendete zur Erkennung der Reinheit des Olivenöls das Gay-Lussac'sche Centesimal-Alkoholometer an. Die Grade 54 und 60 drücken das specifische Gewicht des Olivenöls, Mohnöls und Erdnußöls aus.

Dies sind die verschiedenen, auf das specifische Gewicht der fetten Oele vorgeschlagenen Instrumente zur Prüfung der Reinheit jener. Obgleich sie ganz gute Dienste leisten, so darf man doch nicht glauben, daß ihre Angaben genau sind; die Unterschiede in den specifischen Gewichten der Oele sind offenbar zu gering; und außerdem ist noch nicht bewiesen worden, daß Oele von demselben Ursprunge auch wirklich jene Beständigkeit des specifischen Gewichts zeigen, auf welche jene Instrumente gegründet sind, wie sie bei anderen chemischen Verbindungen von bestimmt ausgeprägtem Charakter eigenthümlich ist. Sicherlich kann die Bestimmung des specifischen Gewichts eines verdächtigen Oels nützliche Winke geben, besonders wenn die Frage auf gewisse bestimmte Oele sich erstreckt; wie z. B. das Mohnöl bekanntlich specifisch schwerer ist, als reines Olivenöl oder reines Süßmandelöl; doch kann die Dichtigkeit nie als sicherer Beweis des Betrugs gelten.

„Trotz genauer Instrumente," sagt Bolley,[1]) „hat man die Schwierigkeit erkannt, aräometrische Messungen mit so dickflüssigen Substanzen vorzunehmen, und daher kommt der Vorschlag von Laurot, die Versuche mittelst des Aräometers an Oelen vorzunehmen, die auf 100° C. erwärmt worden. Er bedient sich dazu eines eigens zu diesem Zwecke construirten Apparates (s. oben). Mit allen diesen Mitteln ist aber Nichts geholfen, denn genaue Versuche beweisen, daß die Schwankungen des specifischen Gewichts einer und derselben Oelgattung je nach dem Alter, der Bereitungsart u. s. f. oft eben so groß sind, als die Unterschiede zwischen dem einen Oel und dem andern, das als Verfälschungsmittel dient. Wird auch durch Erwärmen jenes Oel dünnflüssiger, so ist doch dieser Vortheil, den Laurot benutzt, mehr als aufgehoben durch die Eigenschaft der fetten Oele, daß sie sich nicht alle gleichmäßig durch Erwärmung ausdehnen. Ein Oel, welches bei gewöhnlicher Temperatur schwerer ist, als ein anderes, kann also bei + 100° C. leichter sein, als dieses. Daraus zieht Scharling den Schluß: Specifische Gewichtsbestimmungen sind nur als ein auf einzelne Fälle beschränktes und durchschnittlich nicht zuverlässiges Mittel zur Erkennung der fetten Oele anzusehen."

---

[1]) Bolley, Handbuch der technisch-chemischen Untersuchungen. 2. Aufl. S. 304.

Wie sehr es den hierher gehörenden Bestimmungen das specifischen Gewichts an Uebereinstimmung mangelt, beweist deutlich die folgende tabellarische Uebersicht. Lefèbvre nimmt für alle Oele ein gleiches Ausdehnungsverhältniß an; doch wies Scharling nach, daß dasselbe sehr verschieden ist.

Oele.	Spec. Gewicht nach Scharling.	Nach Lefèbvre.	Nach Schübler.
Winterrüböl	0,9228	0,9154	0,9128
Leinöl	0,9383	0,9350	0,9347
Mohnöl (altes)	0,9630	0,9253	0,9243
	nach den Sorten		
Thran	0,9175—0,9317	0,9240	0,9231
Olivenöl	—	0,9180	0,9176

Anhangsweise, obgleich eigentlich nicht hierher gehörend, führen wir hier einen neuen Oelmesser auf:

Berjot's Elaiometer. — Dieses vom Apotheker Berjot in Caen construirte neue Instrument ist auf ein ganz anderes Princip, als sämmtliche übrige Oleometer, gegründet, nämlich auf die Auflöslichkeit der fetten Oele in Schwefelkohlenstoff. Das Instrument, von dem eine gute Abbildung in unserer Quelle[1]) zu finden ist, besteht aus einem gläsernen tubulirten Recipienten, einem gläsernen cylindrischen Deplacirungs- oder Verdrängungsrohre und einer kleinen, im Tubulus des Recipienten befestigten Luftpumpe. Im Innern des Verdrängungsrohres befindet sich ein metallener Stab, an dessen unterem Ende eine siebartig durchlöcherte Scheibe befestigt ist; außerdem noch zwei derartige siebförmige Scheiben, die mit Filz oder Flanell belegt sind. Um die Oelprobe vorzunehmen, werden z. B. 100 Grm. der zu prüfenden Substanz, passend zerkleinert und die Hälfte davon in das Verdrängungsrohr eingetragen, mit der gestielten Scheibe leicht zusammengedrückt und eine der beiden losen Blechscheiben darüber gelegt. Ueber diese kommt der Rest der Probe und zuletzt die zweite Blechscheibe. Darauf wird das Ganze mit Schwefelkohlenstoff übergossen, der durch die Löcher der Blechscheiben die Probe gleichmäßig durchdringt. Nach einiger Zeit wird die Luftpumpe in Thätigkeit gesetzt und der mit dem Oele gesättigte Schwefelkohlenstoff in den Recipienten gedrängt. Man übergießt die Probe so lange mit neuem Schwefelkohlenstoff, als derselbe gefärbt abfließt. Um sich zu überzeugen, ob das Material gänzlich entfettet ist, läßt man einige Tropfen auf Papier fließen, welches nach dem Verdunsten der Flüssigkeit keine Fettflecken zeigen darf. Auf 100 Grm.

[1]) Fresenius' Zeitschr. f. analytische Chemie, 1863, 1. Heft, S. 86.

Oelsamen, Mohnsamen ꝛc. genügen 400 bis 450 Grm. Schwefelkohlenstoff; erlaubt es indessen die Zeit, die erste Portion Schwefelkohlenstoff 1 bis 2 Stunden einwirken zu lassen, so genügen 250 bis 300 Grm. desselben. Durch Abdestilliren oder einfaches Verdunsten des Schwefelkohlenstoffs auf dem Wasserbade erhält man die ganze Menge des Oels, welches zuletzt noch durch mäßiges Erhitzen von den letzten Resten des Schwefelkohlenstoffs und der Feuchtigkeit befreit wird. — Statt des Schwefelkohlenstoffs kann man auch Schwefeläther oder gereinigtes Benzin anwenden.

2) Elektricität. Rousseau's Diagometer. — Auch die Elektricität ist in Anspruch genommen worden und gab zur Erfindung eines merkwürdigen, wegen seines hohen Preises und seiner schwierigen Handhabung jetzt nicht mehr angewendeten Instrumentes Anlaß, welches, von seinem Erfinder Diagometer genannt, darauf gegründet ist, daß die fetten Oele, mit Ausnahme des Olivenöls, gute Elektricitätsleiter sind. Es besteht aus einer trockenen galvanischen Säule, deren erster Leitungsdraht in eine kleine metallene Schale eintaucht, in welcher das Oel enthalten ist, und die mit dem Zapfen einer Magnetnadel communicirt, während der andere Leitungsdraht mit der Erde in Berührung steht. Die Leitungsfähigkeit des Oels wird nach dem Bogen, den die Nadel auf dem, an der sie bedeckenden Glocke angebrachten getheilten Kreise durchläuft, und nach der Zeit bestimmt, den die Nadel zur Erreichung ihrer größten Abweichung gebraucht.

3) Wärme. Wirkung der Schwefelsäure. — Maumené, später Fehling, beobachteten, daß beim Mischen von fettem Oel mit Schwefelsäure eine Temperaturerhöhung stattfindet,[1] welche bei verschiedenen Oelen verschieden ist. Die genannten Chemiker benutzten diese Beobachtung, um in manchen Fällen die Reinheit der käuflichen Oele zu prüfen.

Sie fanden, daß die trocknenden Oele bei der Berührung mit concentrirter Schwefelsäure sich weit stärker erhitzen, als die nicht trocknenden fetten Oele, daß selbst schweflige Säure sich bildet. Die folgende Tabelle giebt die Resultate an, welche Maumené mit 50 Grm. Oel und 10 Cubik-Centimeter Schwefelsäure von 66 ° B., und die, welche Fehling mit nur 15 Grm. Oel erhielt:

---

[1]) Unter „Temperaturerhöhung" ist hier die Differenz zwischen der anfänglichen Temperatur des Oeles und der, welche dasselbe nach dem Vermischen mit der Säure zeigt, zu verstehen.

Fette Oele.	Temperatur-Erhöhung nach Maumené.	Temperatur-Erhöhung nach Fehling.
Olivenöl	42° C.	37,7°
Mohnöl	74,5	—
Colzaöl	58	—
Süßmandelöl	53,5	40,3
Rüböl	57	55
Weißes Mohnöl (von sogenanntem „indischen Mohn")	—	70,5
Leinöl	133	74
Bucheckernöl	65	—
Sesamöl	68	—
Ricinusöl	47	—
Walnußöl	101	—
Hanföl	98	—
Leberthran von Gadus Morrhua	103	—
„ „ Raja	102	—

Um vergleichbare Resultate zu erhalten, muß man unter absolut gleichen Verhältnissen arbeiten; denn die Temperaturerhöhung ist nicht allein von der, dem angewendeten Oele eigenthümlichen chemischen Wirkung, sondern auch von mehrfachen Nebenumständen bedingt, so von der Menge und dem Concentrationsgrade der angewendeten Säure, von der Temperatur beider Flüssigkeiten vor dem Versuche, von der Dauer des Mischens selbst, von der Beschaffenheit des Gefäßes, somit von seiner Wärmecapacität u. s. w.

Nachdem man die Temperatur des Oeles und der Säure notirt hat, wägt man beide in kleinen Glasgefäßen ab, mischt sie unter Umrühren mit einem guten, empfindlichen Thermometer und beobachtet sorgfältig das Maximum der Temperaturerhöhung.

c) Chemische Mittel.

Wirkung der salpetrigen Säure. — Da das Elain der nicht trocknenden fetten Oele von dem flüssigen Bestandtheile der trocknenden Oele chemisch verschieden ist, so kann man, um Gemenge beider Klassen von Oelen zu erkennen, die besondere Reaction der Untersalpetersäure auf das Elain benutzen, welche es in festes Elaidin verwandelt, während das Elain der trocknenden Oele durch die Wirkung dieser Säure nicht starr wird.

Diese merkwürdige Einwirkung des „salpetrigen Gases" wurde zuerst von Tillet näher untersucht, welcher 1780 in den Denkschriften der französischen Akademie zahlreiche interessante Versuche über die Wirkung der salpetrigen und Salpetersäure auf die Oele mittheilte. 1849 empfahl Poutet zu Marseille zur Prüfung des Olivenöles auf seine Reinheit die Anwendung einer sauren Lösung von Quecksilber in Salpetersäure. 1832 machte Felix Boudet, der die Untersuchungen seines

Vorgängers fortsetzte, manche neue Beobachtung bezüglich dieses Gegenstandes; u. A. wies er nach, daß die Oele durch salpetrige Säure plötzlich in starren Zustand versetzt werden, daß Poutet's Quecksilberlösung nur durch ihren Gehalt an Untersalpetersäure oder salpetriger Säure wirkt, und daß dies Reagens weniger empfindlich ist, als das Gemenge von Untersalpeter- nnd Salpetersäure. Von dieser Zeit an führte Boudet das letztere Reagens zur technischen Prüfung des Olivenöles auf seine Reinheit ein.

Bei der Anwendung der Untersalpetersäure hat man auch den Vortheil, die durch dieses Reagens hervorgerufenen verschiedenen Färbungen, sowie die längere oder kürzere Zeit, welche bis zum Festwerden des Elains bei gewissen Oelen verstreicht, als Unterscheidungsmerkmale für verschiedene Oele benutzen zu können. — Im Artikel Olivenöl werden wir die Bereitung des Reagens angeben.

Färbung der Oele durch Schwefelsäure. — Sehr häufig enthalten die Oele kleine Mengen von Stoffen, welche ihnen die Eigenschaft mittheilen, beim Contact mit Schwefelsäure eine besondere Färbung anzunehmen. Heydenreich in Straßburg wendete i. J. 1848 zuerst — und erst nach ihm Lefèbvre zu Amiens — die Schwefelsäure zur Unterscheidung der verschiedenen Oelgattungen von einander an.

Setzt man 1 Tropfen concentrirter Schwefelsäure von 66° B. zu 8 bis 10 Tropfen irgend eines in einem auf weißem Papiere stehenden Uhrglase befindlichen Oeles hinzu, so bemerkt man fast augenblicklich eine Färbung, welche bei den verschiedenen Oelen und je nachdem man die Säure ruhig einwirken läßt oder beide Flüssigkeiten mit einem Glasstabe umrührt, verschieden ist. Durch Vergleichung mit einem reinen Oele derselben Gattung läßt sich dann leicht erkennen, ob das Oel rein oder mit einem andern versetzt ist.

Penot wendet gleichfalls Schwefelsäure von 66° B. an, aber in dem Verhältniß von 20 Tropfen Oel auf 1 Tropfen Säure, und anstatt der auf weißem Papier stehenden Uhrgläser bedient er sich kleiner Porzellanschalen.

Schwefelsäure, mit zweifach chromsaurem Kali gesättigt. — Dies Verfahren ist von Penot angegeben, indem dieser Chemiker beobachtet hatte, daß die fetten Oele mit dem gedachten Reagens verschiedene Färbungen zeigen.

Die nachstehende Tabelle giebt die Färbungen an, welche die Oele mit Schwefelsäure annehmen, und zwar ohne und mit Umrühren, sowie auch die, welche nach Penot's Beobachtungen die mit Kalibichromat gesättigte Schwefelsäure hervorruft.

Namen der Oele.	Reactionen nach Heydenreich.		Reactionen nach Penot.
	Schwefelsäure von 66° B.		Auflösung von zweifach chromsaurem Kali in Schwefelsäure.
	ohne umzurühren.	umgerührt.	
Oelsäure	Röthlicher Fleck; röthlicher Hof	Rothbraun	Rothbraun.
Süßmandelöl	Kanariengelb; orangerothe Punkte	Schmutzig grün	Gelbliche Klümpchen.
Walfischthran	Röthliche Klümpchen auf braunem Grunde	Weinhefenfarbig	Rothbraune Klümpchen auf braunem Grunde.
Hanföl	Braune Klümpchen a. gelbem Grunde	Grünlichbraun	Gelbe Klümpchen auf grün. Grunde.
Colzaöl	Grünlichbrauner Hof, in der Mitte mit einzelnen gelblichbr. Streifen	Grünlichblau [1])	Gelbe Klümpchen auf chromgrünem Grunde.
Leberthran von Gadus Morrhua	Dunkelroth	Dunkelroth	Dunkelroth.
Leinöl (aus dem Departement des Ober-Rheins) [2])	Dunkelbraunroth	Braune Klümpchen auf grauem Grunde	Braune Klümpchen auf beinahe farblosem Grunde.
Leinöl (von Paris) [2])	Etwas heller braunroth	Braune Klumpen auf grün. Grunde	Braune Klümpchen auf chromgrünem Grunde.
Madiaöl	Schwaches Braunroth, darüber eine dünne Schicht v. graulich. Farbe	Olivengrün	Feine braune Klümpchen auf olivengrünem Grunde.
Rüböl, (einjährig, bei geringer Wärme geschlagen)	Grünlichblauer Hof	Bläulichgrün	Gelbe Klümpchen auf chromgrünem Grunde.
Rüböl (einjährig, ebenso geschlagen, aus einer andern Fabrik)	Grünlichblauer Hof	Bläulichgrün	Gelbe Klümpchen, zahlreicher, auf schmutziggrünem Grunde.

[1]) Nimmt man statt eines Tropfens Säure fünf bis sechs, so nimmt die ganze Masse eine wenig intensive röthlichbraune Farbe an und bleibt nur an den Rändern grün.
[2]) Mit fünf bis sechs Tropfen Säure versetzt, bildet das Leinöl beim Schütteln eine harzartige, consistente, schwarze Masse.

Namen der Oele.	Reactionen nach Heydenreich. Schwefelsäure von 66° B. ohne umzurühren.	Reactionen nach Heydenreich. Schwefelsäure von 66° B. umgerührt.	Reactionen nach Penot. Auflösung von zweifach chromsaurem Kali in Schwefelsäure.
Rüböl (frisch)	Grünlichblauer Hof	Bläulichgrün	Gelbe Klümpchen auf chromgrünem Grunde.
Wallnußöl (frisch)	Braungelb	Dunkelbrauner Klumpen	Braune Klümpchen.
Wallnußöl (einjährig)	Gelb	Schmutzigbrauner, hellerer Klumpen	Braune Klümpchen.
Wallnußöl (einjährig, aus einer andern Fabrik)	Orangegelb	Schmutzigbraun	Braune Klümpchen.
Olivenöl (von Beaucaire)	Lichtgelb	Schmutzigbraun	Olivenbraun.
Olivenöl (unreines, wie es im gewöhnlichen Handel vorkommt)	Kaum wahrnehmbarer Fleck	Grünlichgrau	Olivenbraun.
Olivenöl (sog. huile tournante, aus gegohrnen Oliven gepreßt)	Orangegelb	Bräunlichgrau	Braun.
Mohnöl (frisch) kalt geschlagen	Gelber Fleck	Olivenbraun	Gelbe Klümpchen auf weißem Grunde.
Mohnöl (einjährig) bei geringer Wärme geschlagen	Grünlicher Fleck	Hellgrün	Gelbe Klümpchen auf grünem Grunde.
Klauenfett (vom Rind)	Strohgelber Fleck	Schmutzigbraun	Braune Klümpchen auf braunem Grunde.
Französisches Ricinusöl	Lichtstrohgelber Fleck	Beinahe farblos	Sehr helles Grün.
Erdnußöl	Schmutziges Graugelb	—	—
Sesam	Lebhaftes Roth	—	—
Leindotteröl (deutsches Sesamöl)[3])	Gelb, in's Orange übergehend	Gelblichgrau	—
Crotonöl	Gelb, mit braunen Streifen in der Mitte	—	—
Schwarzes Senföl[4])	Grünlichblau	Grünlichblau	—

[3]) Nimmt man statt 10 Tropfen Oel 30, so färbt es sich schwach bläulichgrün, auf Zusatz noch eines Tropfens grau. — Fünf bis sechs Tropfen Säure wandeln diese Farbe in ein sehr lebhaftes Orangeroth um.

[4]) Von diesem Oel muß man die doppelte Menge, 25 bis 30 Tropfen, nehmen, um die Reaction zu erhalten.

Diese Färbungen treten nicht immer scharf hervor; auch können die Wirkungen des Reagens durch das Alter der Oele, durch ihre Gewinnungsweise, den Standort, auf dem die bezüglichen Pflanzen gewachsen sind u. s. w., mehr oder weniger modificirt werden.

Auch Crace-Calvert wendet Schwefelsäure zu dem gleichen Zwecke an, aber in anderem Concentrationsgrade (vergl. die Tabelle der allgemeinen Reactionen).

Die durch Salpetersäure hervorgerufenen Farbenveränderungen. — Diesel war der Erste, der zur Prüfung der Oele, namentlich des Olivenöles, die durch concentrirte Salpetersäure hervorgerufenen Farbenveränderungen zu beobachten empfahl (vergl. den Artikel Olivenöl). Desselben Reagens, aber in anderen Concentrationsgraden, bedient sich Crace-Calvert, von dessen Verfahren später näher die Rede sein wird (vergl. die Tabelle der allgemeinen Reactionen).

Farbenveränderungen, welche durch ein Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure hervorgerufen werden. — Behrens, Apotheker zu Sainte-Croix im Waadtlande, schlug vor, 10 Grm. eines Gemisches von gleichen Theilen gewöhnlicher Salpetersäure und Schwefelsäure auf 10 Grm. Oel anzuwenden, um die Verfälschung verschiedener Oele mit Sesamöl nachzuweisen. Auch dies Gemisch wendet Crace-Calvert an (s. die Tabellen der allgemeinen Reactionen).

Die so entstandene Farbenveränderung muß augenblicklich beobachtet werden, denn nach ein oder zwei Minuten bräunt sich das Gemisch und wird gleich darauf ganz schwarz.

Nach Guibourt und Réveil lassen sich durch dies Mittel noch 10 % Sesamöl im Olivenöl entdecken.

Die durch Behrens' Reagens hervorgerufenen Farbenveränderungen sind folgende:

Sesamöl . .	wird	dunkelgrasgrün.
Olivenöl . .	„	hellgelb.
Leinöl . .	„	braunroth.
Süßmandelöl	„	rosenroth.
Ricinusöl .	„	wenig verändert.
Colzaöl . .	„	röthlich braun.
Mohnöl . .	„	ziegelroth.

Die Verfälschung des Oliven-, Süßmandel- und Ricinusöles mit Sesamöl kann mit Nutzen namentlich zu Marseille geschehen, wo das Sesamöl aus Egypten steuerfrei kommt; außerhalb Paris könnte man

auch das Mohnöl damit verfälschen; in Paris selbst aber kommen beide Oele nach Bezahlung der Abgaben beinahe gleich hoch zu stehen.

Syrupartige Phosphorsäure. — Crace-Calvert wendet diese Säure an, um einen Zusatz von Fischölen (Thranen) in Pflanzenölen nachzuweisen, indem die ersteren dadurch schwarz gefärbt werden. Nach seiner Behauptung soll die Reaction schon bei gewöhnlicher Temperatur stattfinden; Chateau aber stellte die von Jenem angegebenen Versuche ohne Erfolg an, fand aber, daß die Reaction beim Erwärmen sehr deutlich eintrat (vergl. die Tabelle der allgemeinen Reactionen).

Königswasser. — Auch Königswasser, aus $2{,}_5$ Vol. Chlorwasserstoffsäure von $1{,}_{115}$ specifischem Gewichte und 1 Vol. Salpetersäure von $1{,}_{330}$ spec. Gew. bereitet, ist von Calvert vorgeschlagen worden. Man nimmt 1 Vol. des Säuregemisches auf 5 Vol. Oel. Die eintretenden Färbungen sind ziemlich gleichförmig, erscheinen aber sofort verschieden, wenn man dem so behandelten Oel etwas Aetznatronlauge von $1{,}_{34}$ spec. Gew. zusetzt. Die verschiedenen Consistenzgrade, welche die Oele auf Zusatz des zweiten Reagens annehmen, treten so scharf hervor, daß man bei vielen Verfälschungen noch 10 % eines bestimmten Oeles zu erkennen vermag (s. die Tabelle der allgemeinen Reactionen).

Chlor. — Fauré zu Bordeaux schlug i. J. 1839 die Anwendung des Chlors vor, um die vegetabilischen Oele im Allgemeinen von den thierischen Oelen zu unterscheiden.

Läßt man einen Strom von Chlorgas einige Minuten lang durch ein Pflanzenöl streichen, so entfärbt sich dies nur langsam oder verändert seine Farbe nicht merklich, wogegen thierische Oele, auf gleiche Weise behandelt, sich augenblicklich braun färben und immer dunkler werden, bis sie allmälig schwarz erscheinen. Fischthrane (mit Ausnahme des Leberthrans von Raja) und die Thrane der Cetaceen lassen sich auf diese Weise augenblicklich von Brennölen unterscheiden.

Unter den thierischen Oelen ist das Klauenfett das einzige, welches durch Chlorgas nicht schwarz gefärbt wird; es verliert dagegen im Gegentheil seine gelbe Farbe und wird vollkommen weiß.

Farben- und Consistenzveränderungen, welche durch ätzende Alkalien hervorgerufen werden. — Fauré brachte i. J. 1839 auch das Ammoniak in Vorschlag, um die Reinheit der Oele zu prüfen; denn seinen Versuchen zufolge vermag man an den Veränderungen der Farbe und Consistenz, welche dieses Alkali in den Oelen hervorbringt, ganz gut Gemenge zu erkennen.

Folgende Tabelle giebt die Resultate vergleichender Versuche an, welche Fauré bei verschiedenen Oelen mit Ammoniak — von welchem specifischen Gewicht, ist nicht angegeben — und der Boudet'schen Untersalpetersäure anstellte. [1])

Fette Oele.	Aetzammoniak [1])		Untersalpetersäure [2])		
	Farbe	Consistenz und äußeres Ansehen.	Farbe	Zeit, die zum Erstarren nöthig ist. St.	Min.
Exotisches Ricinusöl	Milchweiß .	Wenig dick, sehr gleichartig .	Gelb . . .	10	16
Französisches Ricinusöl	desgl. . .	desgl. .	desgl. . . .	9	45
Süßmandelöl . .	Weiß . . .	Dick, gleichartig	Blaßgrün . .	2	48
Bittermandelöl . .	Weiß . . .	desgl.	desgl. . .	2	50
Haselnußöl . . .	desgl. . . .	desgl.	desgl. . .	2	52
Olivenöl, superfeines	Gelblich . .	Dick, gleichartig	Grünlich weiß	0	56
„ gewöhnliches	Gelb . . .	desgl.	desgl.	1	4
Mohnöl	Blaßgelb . .	Wenig dick, sehr körnig . .	Hellgelb . .	—	—
Leinöl	Dunkelgelb .	Dick, gleichartig	Blaßrosa . .	—	—
Wallnußöl . . .	Grauweiß .	Dick, körnig	Hellgelb . .	—	—
Hanföl	Gelb . . .	desgl.	Gelb . . .	11	36
Colzaöl	Weiß . . .	desgl.	Blaßgelb . .	5	54
Rüböl	desgl. . . .	desgl.	desgl. . .	6	15
Deutsches Sesamöl	Gelb . . .	Wenig dick, körnig . . .	Gelb . . .	—	—
Walfischthran . .	desgl. . . .	Dick, gleichartig	desgl. . . .	5	18
Senföl	desgl. . . .	desgl.	Dunkelgelb .	7	20
Leberthran . . .	Dunkelgelb .	Dick, körnig	Orangeroth .	—	—
Sardellenthran . .	Orangegelb .	desgl.	Dunkel orangeroth . . .	—	—

[1]) 1 Gewichtstheil Ammoniakflüssigkeit auf 10 Gew.-Th. Oel.
[2]) 100 Thl. Oel und 3 Thl. Untersalpetersäure, aus 3 Thl. Salpetersäure und 1 Thl. Untersalpetersäure bereitet.

Crace-Calvert empfahl Natron (Aetznatron), namentlich um die Fischthrane durch die Färbung, welche sie beim Erhitzen mit dem Reagens annehmen, zu unterscheiden. Man soll 5 Vol. Oel und 1 Vol. Natronlauge von $1{,}_{34}$ spec. Gew. nehmen und bis zum Sieden erhitzen. Folgende Tabelle giebt die verschiedenen Reactionen an.

[1]) Fauré nahm 1 Gew.-Thl. Ammoniak und 10 Gew.-Thl. Oel; sowie 100 Gew.-Thl. Oel auf 3 Gew.-Thl. präparirte Untersalpetersäure.

Dunkle Färbungen. Oele				Lichte Färbungen. Oele			
Fischthrane.		Pflanzenöle.		Thieröle.		Pflanzenöle.	
Walfischthran Delphinthran Leberthran	roth.	Hanföl	gelblich-braun; dick	Klauenfett	schmutzig gelblich-braun.	Colzaöl Mohnöl Nußöl Sesamöl	schmutzig gelblich-weiß.
		Leinöl	gelb; flüssig	Schweineschmalz	röthlich-weiß.	Ricinusöl Erdnußöl	weiß.
						Gallipoliöl [1] Olivenöl	gelb.

1) Das Gallipoliöl ist ein namentlich in England sehr gesuchtes und viel angewendetes fettes Pflanzenöl, welches aus Griechenland und der europäischen Türkei eingeführt wird.

Nach Calvert tritt die rothe Färbung so deutlich hervor, daß in jedem Oele sich noch 1 % Fischthran nachweisen läßt.

Diese Tabelle kann auch zu Rathe gezogen werden, wenn es sich nicht um die Entdeckung von Verfälschungen handelt, sondern vielmehr darauf ankommt, die Natur der Oele selbst festzustellen. So färbt sich z. B. Hanföl braungelb und wird so dick, daß das Gefäß, in welchem es enthalten ist, umgekehrt werden kann, ohne daß Etwas herausfließt; wogegen Leinöl heller gelb wird und flüssig bleibt.

Das Erdnußöl (von Arachis hypogaea) zeichnet sich dadurch aus, daß es eine weiße Masse giebt, welche fünf Minuten nach dem Zusatze des Alkali fest wird, eine Eigenschaft, welche es mit dem Gallipoliöl und dem Rüböl theilt, während alle übrigen Oele flüssig bleiben.

Mailho wendet reine Kalilauge (auch Natronlauge) als Unterscheidungsmerkmal für eine große Reihe von fetten Oelen an, nämlich für alle, welche von Cruciferen herrühren (Colzaöl, Rüböl ꝛc.), und man soll damit noch 1 % solcher Oele in jedem andern Oele auffinden können. Man kocht 25 bis 30 Grm. des fraglichen Oeles in einer Porzellanschale mit einer Lösung von 2 Grm. reinem Aetzkali in 20 Grm. Wasser einige Minuten lang, filtrirt durch ein vorher angefeuchtetes Filter, und bringt dann einen in eine Lösung von essigsaurem Bleioxyd (Bleizucker) oder von salpetersaurem Silberoxyd (Höllenstein) getauchten Papierstreifen in dies Filtrat; derselbe wird schwarz, sobald das Oel von einer Crucifere herrührt. Kocht man in einer Silberschale, so wird diese sogleich schwarz, und es kann auf diese Weise noch 1 % Cruciferenöl nachgewiesen werden. (Es ließe sich auch wohl dieser Zweck mit einem blanken Streifen Silberblech, den man mit der Flüssigkeit kocht, erreichen. Bearb.) Da nämlich die Samen aller Cruci-

feren Schwefel enthalten, so bildet sich Schwefelkalium, welches auf die genannten Metalle reagirt; bei keinem andern Oele ist dies der Fall. Die Probe ist, wie schon bemerkt, sehr empfindlich.

Wir haben nun noch die allgemeine Methode zu beschreiben, welche man, nach Crace-Calvert, der dieselbe 1854 einführte, bei der chemischen Untersuchung der fetten Oele anzuwenden hat, und dann schließlich Einiges über das Verfahren zu sagen, welches neuerlich von Cailletet zur Nachweisung der Verfälschungen der wichtigsten fetten Oele, welche Gegenstand des Handels sind, angegeben wurde.

Verfahren von Crace-Calvert. — Dieser englische Chemiker machte es sich zur Aufgabe, die Farbenveränderungen zu untersuchen, welche verdünnte Salpetersäure und Schwefelsäure auf die fetten Oele ausüben.

Die Schwefelsäure wendet er an von den specifischen Gewichten $1{,}_{475}$, $1{,}_{530}$ und $1{,}_{635}$; die Salpetersäure verdünnt zu den specifischen Gewichten $1{,}_{180}$, $1{,}_{220}$ und $1{,}_{330}$.

Ferner gebraucht er die syrupdicke Phosphorsäure, ein Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure und Königswasser. Endlich berücksichtigt er noch die Veränderungen in der Farbe und Consistenz, welche durch Aetznatron für sich, oder unmittelbar nach der Einwirkung der verdünnten Salpetersäure, oder des Gemisches von Salpetersäure und Schwefelsäure, oder endlich des Königswassers angewendet, hervorgebracht werden, um eine Reihe von Oelen zu unterscheiden.

Die Verhältnisse von Oel und Säure sind für alle Reactionen 1 Vol. Säure auf 5 Vol. Oel. Das Gemisch wird umgerührt, und dann, je nach dem Concentrationsgrade der Säuren, 5 bis 15 Minuten ruhig stehen gelassen. Für die Reactionen der Natronlauge gegen die bereits mit Säuren behandelten Oele gilt das Verhältniß von 10 Vol. Natronlösung auf 5 Vol. des behandelten Oels.

Nach Calvert lassen sich die durch dieses Verfahren hervorgerufenen Färbungen als Wirkungen zweier verschiedener chemischer Vorgänge betrachten:

1) Sie scheinen von gewissen fremdartigen Substanzen herzurühren, welche in den Oelen aufgelöst sind und schon in den Rohstoffen, aus welchen die letzteren gewonnen wurden, vorher existirten.

2) Die verdünnten Säuren wirken wahrscheinlich auf die Bestandtheile der Oele selbst; denn wenn man, nach der Behandlung der Oele mit Säuren, Aetznatron zusetzt, so ist die entstandene Wirkung eine andere, als die des Natrons auf die nicht bereits mit Säuren behandelten Oele. Dies zeigt sich deutlich beim Nußöle, welches, direct

mit Aetznatronlauge vom specifischen Gewicht $1,_{84}$ behandelt, eine flüssige, halb verseifte Masse giebt, während man eine faserige Masse erhält, wenn das Oel vor dem Zusatze des Alkali mit verdünnter Salpetersäure behandelt war.

Die Reactionen der Säuren und des für sich angewendeten Natrons auf die von Calvert untersuchten Oele sind in Tabellen angegeben, in denen die Reihe der mit dem Reagens behandelten Oele in zwei Abtheilungen zerfällt:

in Oele, welche sich nicht oder nur wenig färben;

in Oele, welche eine deutliche Färbung zeigen.

In dieser letzteren Abtheilung werden die intensivsten und somit deutlichsten Färbungen aufgeführt.

Calvert giebt ferner Tabellen über die Reactionen des Natrons auf die vorher mit Salpetersäure von $1,_{33}$ specifischem Gewicht und mit Königswasser behandelten Oele. In diesen Tabellen sind die letzteren eingetheilt in

Oele, welche eine faserige Masse geben;

Oele, welche flüssig bleiben.

Schließlich vereint Calvert alle Reactionen in eine allgemeine Tabelle (auf welche wir schon mehrfach zu verweisen Gelegenheit hatten); wir theilen dieselbe ihrer Wichtigkeit wegen mit.

Oele.	Aetznatron Spec. … = 1,…	…ch von Salzsäure und …wefelsäure.	Phosphorsäure.	Salpetersalzsäure. (Königswasser.)	Aetznatron-Lauge. Spec. Gewicht = 1,34. Nach der Einwirkung des Königswassers zugesetzt.
…l	Hellg…	…ellgelb.	Hellgrün.	—	Weiße flüssige Masse.
…liöl	Eben…	…kelbraun.	Ebenso.	—	Gelbweiße fasrige Masse.
…öl	Weiß;	…lorange.	—	—	Weiße fasrige Masse.
…l	Schm… wei…	…kelbraun.	—	—	Gelbweiße fasrige Masse.
…l	Eben…	…ellgelb.	—	—	Dunkelrosa flüssige Masse.
…nußöl	Eben…	…kelbraun.	Braungelb.	Gelb.	Orangefarbige fasrige Masse.
…söl	Eben…	…, orangewerdend.	—	Ebenso.	Orangefarbige flüssige Masse, mit darüber schwimmender brauner Flüssigkeit.
…nsöl	Wei…	…unroth.	—	—	Blaßrosa fasr. Masse.
…l	Bräunli… dick…	…, schwarz …rdend.	Grün.	Grün.	Hellbraune fasrige Masse.
…l	Gelb; …	…benso.	Gelblich grünbraun.	Grünlich gelb.	Orangefarb. flüssige Masse.
…weine-…hmalz	Röthlich	…raun.	—	—	Rosenrothe flüssige Masse.
…nenfett	Schm… gelblich	…kelbraun.	—	Hellgelb.	Bräunlichgelbe fasrige Masse.
…lfischthran	Dunk…	…benso.	Dunkelroth.	Ebenso.	Orangegelbe flüssige Masse.
…lphinthran	Eben…	…benso.	Ebenso.	Ebenso.	Ebenso.
…erthran	Eben…	…benso.	Ebenso.	Gelb.	Ebenso.

Untersuchte Oele.	Temperatur = 7°, 8°, 9° C.		Temperatur = 10°, 11°, 12°, 18°, 14° C.		Temperatur = 15°, 16°, 17°, 18°, 19° C.		Temperatur = 20°, 21°, 22°, 23°, 24° C.	
	Oel	Säure	Oel	Säure	Oel	Säure	Oel	Säure
Olivenöl, Jungfernöl.	Dunkel nankingelb	Ungefärbt oder kaum etwas grünlich	Blaß nankinfarben	Ungefärbt oder kaum etwas grünlich	Blaß strohgelb	Ungefärbt oder kaum etwas grünlich	Strohgelb	Ungefärbt oder kaum etwas grünlich
—, ordinäres	Schmutzig gelb		Dunkel nankinfarben		Dunkel strohgelb		desgl.	
—, huile tournante	desgl.		Gelblich nankinfarben		Dunkel strohgelb oder strohgelb in's Erbsengelbe ziehend		desgl.	
Sesamöl	Braunroth	Stark orangeroth	Braunroth	Orangeroth	Dunkel orange	Safrangelb	Orange	Safrangelb
Erdnußöl	Kaffeebraun oder rußfarben	Wenig bemerkbar gefärbt	Kaffeebraun oder rußfarben	Wenig bemerkbar gefärbt	Kaffeebraun oder rußfarben	Schw. orange Färbung, welche bald verschwindet	Kaffeebraun oder rußfarben	Schw. orange Färbung, welche bald verschwindet
Colzaöl, unraffinirt	Braun, nach ¼ Stunde orangeroth	Kaum wahrnehmbare Färbung	Orangeroth oder himbeerroth	Ungefärbt	Orangeroth oder himbeerroth	Ungefärbt	Orangeroth oder himbeerroth	Ungefärbt
Colzaöl, raffinirt	Himbeerroth	Ungefärbt	Himbeerroth	Ungefärbt	Himbeerroth	Ungefärbt	Himbeerroth	Ungefärbt

2) Man behandelt die Oele mit einer Lösung von **Untersalpetersäure in Salpetersäure** bei einer Temperatur von + 10° bis 12° C. für Olivenöl, Sesamöl, Erdnußöl, Klauenfett, und von 16° bis 26° für Colzaöl.

Cailletet bedient sich einer sauren Auflösung von Quecksilber in Salpetersäure (34 bis 35 Grm. Säure auf $3_{,40}$ Grm. Quecksilber); er wendet die Auflösung eine halbe Stunde nach ihrer Bereitung an, und zwar in dem Verhältnisse von 4 C.-C. Oel und 3 C.-C. des Reagens, indem das Ganze 5 Secunden lang geschüttelt wird.

Die durch dies zweite Verfahren hervorgerufenen Farbenveränderungen sind die folgenden:

Untersuchte Oele.	Färbung bei +10° und +12° C.
Olivenöl, Jungfernöl —, ordinäres —, huile tournante	Diese drei Oele nehmen eine mehr oder weniger dunkle, grünspanblaue (spangrüne) Färbung an, welche sie 20 bis 25 Minuten lang beibehalten. — Nach dem Erstarren sind sie bläulich weiß.
Sesamöl . . .	Orangeroth oder Ziegelroth. — Nach dem Erstarren erscheint dies Oel orangeroth.
Erdnußöl . . .	Gelb, sich in's Orangefarbene ziehend. — Nach dem Erstarren blaßgelb.
Colzaöl, raffinirt oder unraffinirt . .	Bisterfarben, in's Mennigrothe sich ziehend. — Nach dem Erstarren citrongelb.

Bemerkung. Da im Sommer die Lufttemperatur durchschnittlich etwa = 16° bis 17° C. ist, so verändert sich die grünspanblaue Farbe, welche das Olivenöl annimmt, sehr schnell. Daher muß man dies Oel, bevor man es in dieser Jahreszeit untersucht, erst abkühlen; ebenso das Reagens. Der Erfolg der Operation wird durch die Beobachtung dieser Vorsichtsmaßregel bedingt.

3) Man läßt die durch Mischen von 10 Tropfen ($0_{,45}$ Grm.) Salpetersäure und 10 Tropfen ($0_{,25}$ Grm.) Schwefelsäure gebildete Untersalpetersäure 5 Minuten lang auf 20 Grm. des zu prüfenden Oels bei der Temperatur des siedenden Wassers einwirken und beobachtet, binnen welcher Zeit das Oel in festen Zustand übergegangen ist.

Zu diesem Behufe bringt man in ein vollkommen trockenes Probirglas zunächst das klare Oel (ist es trübe, so muß es erst filtrirt werden), setzt die Schwefelsäure zu, schüttelt eine Minute lang, damit beide Substanzen sich innig mengen, fügt dann die 10 Tropfen Salpetersäure hinzu und schüttelt von Neuem eine Minute lang. Dann erhitzt man das Probirglas im Sandbade 5 Minuten lang, nicht längere, nicht kürzere Zeit, nimmt es dann heraus und taucht es vorsichtig in kaltes Wasser, in welchem man es stehen läßt (vergl. die Artikel Olivenöl, Sesamöl, Erdnußöl, gereinigtes und ungereinigtes Colzaöl, wo die durch dies Verfahren hervorgerufenen Reactionen angegeben sind).

4) Man bringt in ein kleines Becherglas 1 C.-C. metallisches Quecksilber, 12 C.-C. Salpetersäure und 4 C.-C. Oel.

Indem sich das Quecksilber in der Säure löst, entwickelt sich Stickstoffoxyd, durch dessen Einwirkung das Oel schäumt und sich färbt.

Die Farbe des Schaumes und des Oels, welches sich unter demselben sammelt, ist die durch dieses vierte Verfahren beabsichtigte charakteristische Reaction.

Untersuchte Oele	Färbung des Schaumes	Färbung des Oels, welches sich unter dem Schaume gesammelt hat.
Jungfernöl . . . . Ord. Olivenöl . . . Huile tournante . .	Wenig voluminöser Schaum, der sich leicht setzt. — Beim Hindurchsehen erscheint er sehr blaß- oder strohgelb, mit grünlichem Schein. — Beim Daraufsehen erscheint seine Farbe wie die von noch nicht reifem Stroh.	Licht oder dunkel strohgelb, oder strohgelb, ganz schwach ins Ockergelbe ziehend.
Sesamöl	Voluminöser, orangefarbiger Schaum, der sich nur schwierig setzt.	Orange.
Erdnußöl	Citron-, orangegelber Schaum. — Voluminöser, als der des Olivenöls, aber weniger als der des Sesam- u. Colzaöls.	Orangegelb.
Colzaöl	Orange. — Voluminös.	Orangeroth.
Klauenfett	Strohgelb, etwas ins Grünliche ziehend. Wenig voluminös.	Olivengrün.
Mohnöl . . . . . Leinöl . . . . . . Walfischthran . . .	Dunkel orangefarbig. — Sehr voluminös, setzt sich nicht.	Diese Oele setzen sich nicht, sondern bleiben Schaum.

Die erste und die dritte Operation werden in einem mit einer Kautschuk- oder Guttaperchaplatte und einem Kork verschlossenen Probirröhrchen ausgeführt; zur zweiten wendet man eine kleine Flasche von etwa 15 C.-C. Inhalt, zur vierten endlich ein Bechergläschen an.

Bezüglich der minutiösen Einzelnheiten hinsichtlich der Bereitung und Anwendung der Reagentien, sowie der Art und Weise zu operiren, um das beabsichtigte Resultat zu erreichen, müssen wir auf Cailletet's Broschüre selbst verweisen.

Wie man sieht, entbehrt das Verfahren von Cailletet, obgleich sehr sinnreich und exact, dennoch jenes methodischen Charakters, durch welchen sich die verschiedenen Verfahrungsweisen von Crace-Calvert auszeichnen; sie beanspruchen mehr Zeit und mehr Sorgfalt und sind demnach schwieriger anzuwenden. —

Nach Hauchecour-Yvetot giebt auch das Wasserstoffsuperoxyd ein Mittel zur Erkennung der Natur verschiedener Oele ab. Bringt man eine geringe Menge des fraglichen Oels in einem Fläschchen mit etwas Wasserstoffsuperoxyd zusammen und schüttelt tüchtig

durch, so erhält man mit verschiedenen Oelen verschiedene Färbungen. So wird z. B. Olivenöl grün, Mohnöl rosenroth, Sesamöl hochroth. —

Auch Colophonium und andere Harze werden den fetten Oelen nicht selten beigemischt. Nach Smith läßt sich diese Verfälschung daran erkennen, wenn man das verdächtige Oel mit rectificirtem Weingeist von $0_{,88}$ bis $0_{,90}$ specifischem Gewicht einige Minuten lang kocht, nach dem Erkalten die weingeistige Lösung abgießt und dieselbe mit einer Lösung von essigsaurem Bleioxyd in Weingeist versetzt. Waren Harze vorhanden, so entsteht ein klumpiger weißer Niederschlag, im andern Falle nur eine Trübung.

Oelsäure als Zusatz zu fettem Oele, auch wenn es ranzig geworden, läßt sich dadurch erkennen, daß befeuchtetes blaues Lackmuspapier, in das gefälschte Oel getaucht, nach dem Trocknen zwischen Löschpapier geröthet ist. Uebrigens wirkt auch Schwefelsäure so, welche vom Raffiniren des Oels herrührt und nicht vollständig entfernt ist. Um nun in zweifelhaften Fällen zu unterscheiden, ob man es mit dieser letztern oder mit Oelsäure zu thun hat, schüttelt man das Oel tüchtig mit destillirtem Wasser durch, gießt dasselbe nach dem Absitzen ab und versetzt es mit einigen Tropfen einer Lösung von Chlorbaryum; bei Gegenwart von Schwefelsäure entsteht ein weißer Niederschlag.

Auch Alaun, vom Raffiniren herrührend, ist zuweilen vorhanden. Um dies Salz nachzuweisen, schüttelt man das Oel mit destillirtem Wasser, dem man einige Tropfen Salpetersäure zugesetzt hat, gießt die wässerige Lösung ab, dampft sie zur Trockne, löst den Rückstand in wenig destillirtem Wasser und setzt Ammoniak hinzu; bei Gegenwart von Alaun entsteht ein weißer voluminöser Niederschlag von Thonerde.

Das wären also die allgemeinen Methoden, welche bisher zur Prüfung der flüssigen fetten Oele auf ihre Reinheit angewendet wurden. In dem vierten Theile dieses Buches, welcher die Monographie der Oele enthält, werden wir zeigen, daß dies nicht die einzigen Mittel sind, daß deren noch viele andere existiren, welche indessen nur für jedes Oel im Speciellen gelten.

Für die übrigen Fettkörper, fette Oele, Fette, Talg- und Wachsarten besitzen wir nur besondere Verfahren, aber keine allgemeine Methode. —

Bei Ausarbeitung dieser Schrift hatte der Verfasser als Hauptzweck im Auge:

1) ein allgemeines Verfahren für die Analyse der Fettsubstanzen anzugeben, welches namentlich zur Analyse der flüssigen fetten Oele anwendbar ist;

2) die zahlreichen Lücken auszufüllen, welche bezüglich unserer Kenntnisse von den Fettkörpern, namentlich den Verfälschungen, denen sie ausgesetzt sind, existiren, und zwar vorzugsweise durch Vervollständigung ihrer Monographie und Angabe neuer methodischer Mittel für jede Familie der Fettkörper, um ihre Natur zu erkennen und sie auf ihre Reinheit zu prüfen.

Drittes Capitel.[1]

Allgemeines Verfahren zur Analyse der fetten Oele.

„Wenn man, ohne eine Angabe über die Natur einer Substanz zu haben, sich vornimmt, ihre sämmtlichen Bestandtheile aufzufinden und den Beweis zu erlangen, daß sie außer den durch die Analyse nachgewiesenen Elementen keine anderen enthält, so muß man methodisch zu Werke gehen und einen streng systematischen Gang verfolgen. Die Methoden der Analyse können zahlreich und verschieden der Form nach sein, allein sie sind auf ein und dasselbe Princip gegründet und zeigen alle einen gemeinschaftlichen Charakter. Denn bei allen analytischen Arbeiten benutzt man zunächst bestimmte Reactionen, mittelst deren man alle existirenden Grundstoffe, oder diejenigen, mit denen man speciell zu thun hat, in ganz vollständig geschiedene Gruppen trennt. Die Eigenschaften, auf welchen diese Reactionen beruhen, werden stets so ausgewählt, daß jede der Gruppen möglichst eine beinahe gleiche Anzahl von Körpern umfaßt, welche sämmtlich in demselben Grade die ihrer Gruppirung zu Grunde liegenden Reactionen zeigen. Mit Anwendung einer andern Reihe von chemischen Eigenschaften stellt man dann in jeder Gruppe wieder Abtheilungen und Unterabtheilungen auf, und in dieser Weise werden stets Substanzen eliminirt, mit denen man sich nicht weiter zu beschäftigen hat, und nach einigen gewöhnlich nicht sehr zahlreichen Versuchen gelangt man zu der Gewißheit, daß die Bestandtheile der analy-

[1]) Dies Capitel ist ein Auszug aus einer Abhandlung des Verfassers „Ueber die Verfälschungen der Fettkörper im Allgemeinen und der fetten Oele im Besondern," welcher am 26. Juni 1861 von der „Société industrielle de Mulhouse," die über diesen Gegenstand einen Preis ausgeschrieben hatte, der in einer silbernen Medaille bestehende Preis zuerkannt wurde.

sirten Verbindung dieser oder jener Gruppe und dieser oder jener ihrer Abtheilungen und der oder der Unterabtheilung angehören. Erst nachdem man zu diesem Resultat gelangt ist, sucht man speciell die Körper zu bestimmen, mit denen man es möglicherweise zu thun hat, indem man dann ihre specifischen Eigenschaften und ihre besonderen Reactionen in Betrachtung zieht."

In dieser von Gerhardt und Chancel in ihrer „Anleitung zur qualitativen Analyse" gezeichneten Weise suchte Chateau bei der Analyse der Fettkörper im Allgemeinen, speciell der fetten Oele zu verfahren. Durch Benutzung allgemeiner Reactionen suchte er eine allgemeine Classification aufzustellen, welche die Bestimmung der Natur des Oels erleichtert und somit gleichzeitig seine Reinheit zu beurtheilen in Stand setzt.

Die zu diesem Zwecke benutzten allgemeinen Reactionen sind folgende:

1) Die Anwendung von Zweifachschwefelcalcium oder Calciumbisulfuret, welches eine gelbe Seife giebt, die entweder gefärbt bleibt oder sich entfärbt.

2) Die durch eine syrupartige Lösung von Chlorzink hervorgerufenen Färbungen.

3) Die durch gewöhnliche Schwefelsäure verursachten Färbungen.

4) Die durch Anwendung von Zinnchlorid hervorgebrachten Färbungen.

5) Die bei gewöhnlicher Temperatur und beim Erhitzen durch syrupartige Phosphorsäure erhaltenen Färbungen.

6) Die Färbungen, welche salpetersaures Quecksilberoxyd, für sich allein, sowie in Verbindung mit Schwefelsäure angewendet, hervorbringt.

Diese allgemeinen Reactionen werden durch die Anwendung weiterer Reagentien, des Kali, des Ammoniak, der Salpetersäure, deren Gebrauch bei der Monographie der einzelnen Fettkörper speciell besprochen werden wird, vervollständigt. Von dem chemischen Verhalten der Oele und ihren besonderen Reactionen wird gleichfalls in jeder Monographie eingehend die Rede sein. —

Die Proben werden in einem großen Uhrglase, welches auf einem Blatte weißen Papiers steht, oder auf einer gleichfalls auf solchem Papier liegenden Platte von weißem Glase, oder auch in einer kleinen Porzellanschale vorgenommen; der Verf. giebt aus Erfahrung dem Uhrglase den Vorzug.

Darstellung und Anwendung der Reagentien.

Calciumbisulfuret. — Man kann als solches die Lösung der officinellen Kalkschwefelleber in destillirtem Wasser nehmen, thut aber besser, sich das Reagens selbst zu bereiten. Zu diesem Zwecke kocht man ein Gemenge von Schwefelblumen mit Kalkmilch eine halbe Stunde lang, und filtrirt. Der Verfasser räth, das Bisulfuret einige Tage vor den beabsichtigten Proben zu bereiten.

Chlorzink. — Man löst in käuflicher Chlorwasserstoffsäure unter Anwendung von Wärme Zinkoxyd bis zur vollständigen Sättigung auf, decantirt die Lösung von dem überschüssigen Zinkoxyd, dampft sie zur Trockne und löst den Rückstand in Wasser; die Lösung muß Syrupconsistenz haben.

Schwefelsäure. — Man benutzt die käufliche sogen. englische Schwefelsäure. Sie muß farblos sein. Sie wird im Verhältniß von 3 bis 4 Tropfen auf 10 bis 15 Tropfen Oel angewendet. (Das Oel nimmt im Uhrglase eine Fläche von ungefähr der Größe eines Zweigroschenstücks ein.)

Zinnchlorid, rauchendes. — Ist käuflich zu haben.

Phosphorsäure. — Ist gleichfalls aus Chemikalienhandlungen zu beziehen. Sie muß gleichfalls Syrupsconsistenz besitzen.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Wird dargestellt durch Auflösen von möglichst reinem Quecksilber in überschüssiger, reiner Salpetersäure. Bei der Anwendung dieses Reagens hat man zu beobachten 1. die durch dasselbe allein hervorgebrachten Färbungen; 2. die Färbungen, welche Schwefelsäure hervorbringt, wenn man die angegebene Menge derselben der vorher mit dem Quecksilbersalze versetzten öligen Masse hinzufügt.

Kali. — Concentrirte wässrige Lösung des mit Alkohol dargestellten käuflichen Aetzkali.

Ammoniak. — Ist käuflich zu beziehen; es muß ungefärbt sein.

Salpetersäure, reine. — Wird gleichfalls aus Chemikalienhandlungen bezogen.

Von allen diesen Reagentien gießt man 4 bis 5 Tropfen auf das in einem Uhrglase befindliche Oel. Von den starren Oelen, den Fetten, Talg- und Wachsarten nimmt man ein erbsengroßes Stück und gleichfalls 4 bis 5 Tropfen von dem Reagens. Die im Folgenden mitgetheilten methodischen Tafeln geben eine Zusammenstellung der Reactionen, welche die Oele bei der Behandlung mit den oben genannten allgemeinen Reagentien zeigen. Zur besseren Uebersicht theilt der Verfasser die Oele in trocknende, nicht trocknende und thierische Oele ein. —

Calciumbisulfuret.

Goldgelbe, sich nicht entfärbende Seife.			Goldgelbe, sich beim Umrühren fast sofort entfärbende und zeisiggelb oder blaßgelb färbende Seife.		
Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.
Leinöl (englisches). Leinöl (nordfranzösisches). Leinöl (von Bayonne). Leinöl (ostindisches). Mohnöl. Wallnußöl.	Olivenöl (superfeines, Jungfernöl). Olivenöl (Brennöl, lampante). Süßmandelöl. Colzaöl. Rüböl. Sesamöl. Leinbotteröl. Baumwollensamenöl.	Klauenöl von Schafen. Talgöl (Oelsäure). — (Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas; — hellschwärzlich graue Färbung.) Cachelotthran.	Weißmohnöl. Hanföl (die schwärzlich grüne Färbung wird schmutzig grünlich gelb). Ricinusöl.	Olivenöl (ordinäres Speiseöl). Olivenöl (Höllenöl). Erdnußöl. Bucheckernöl. Olivenöl (Nachmühlenöl) — (dicke, gelbe Seife, welche erst grasgrün, dann grünlich weiß wird.)	Ochsenklauenöl (von Buenos-Ayres). Ochsenklauenöl (von Paris). Klauenfett von Pferden. Robbenthran. Fischthran. Walfischthran. Leberthran von Gadus Morrhua (von Dünkirchen). Leberthran von Raja (von Dünkirchen).

Bemerkung. Man setzt das Reagens vorsichtig tropfenweise zu, und rührt es mittelst eines Glasstabes mit dem Oele zusammen. In den meisten Fällen braucht man nur etwa zehnmal zu rühren, damit die goldgelbe Färbung in Blaßgelb übergeht.

Chlorzink.

Färbungen:

Weiße oder lichtgelblich gefärbte Masse oder keine Färbung.			Gelb — orangegelb — fleischroth — dunkelbraun.			Grünlich gelb — grün — bläulich grün.		
Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.
Mohnöl. Weißmohnöl. Wallnußöl.	Sesamöl. Süßmandelöl (beim Erwärmen).	Ochsenklauenfett (von Paris). Ochsenklauenfett (aus Buenos-Ayres). Klauenfett von Schafen. Klauenfett von Pferden (bei gewöhnlicher Temperat.). Cachelotthran. Walfischthran (keine Färbung). Leberthran von Gadus Morrhua (b. gewöhnlicher Temperat.).	Leinöl; gelb. Ricinusöl; gelb, in's Rosenrothe.	Rüböl. Erdnußöl. Bucheckernöl (fleischroth). Baumwollensamenöl (dunkelbraun).	Klauenfett von Pferden (beim Erwärmen gelb). Walfischthran (beim Erwärmen braungelb). Talgöl (Oelsäure). Fischthran. Robbenthr. (braunroth). Leberthran vom Rochen (Raja), rothgelb, bei gewöhnlicher Temperatur.	Leinöl (ostindisches). Leinöl (von Bayonne). Leinöl (nordfranzösisches).	Colzaöl. Leindotteröl. Süßmandelöl (bei gewöhnlicher Temperat.). Olivenöl, superfeines (grünlich). Olivenöl (ordinäres Speiseöl). Olivenöl (Brennöl). Olivenöl (Höllenöl). Olivenöl (Nachmühlenöl) (bleibt grün).	Leberthran von Gadus Morrhua (beim Erwärmen). Leberthran von Raja (beim Erwärmen).

Färbungen:

Drachenblutfarbig — dunkelrothbraun — braunroth.			Dunkelgelb — röthlichgelb — orangegelb.			Grüne Adern oder beim Umrühren grüne oder grünliche Färbungen.		
Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.
Leinöl (nordfranzösisches). Leinöl (von Bayonne). Leinöl (ostindisches) (umgerührt). Wallnußöl (umgerührt).	Erdnußöl. Bucheckernöl (umgerührt). Baumwollensamenöl.	Ochsenklauenfett (von Buenos-Ayres) (umgerührt). Klauenfett von Pferden (umgerührt). Talgöl. Fischthran (schwarzbraun). Robbenthran; dunkel drachenblutfarbig. Cachelotthran; rothbraun. Walfischthran; rothbraun. Leberthran von Gadus Morrhua; violettroth bis carmoisinroth. Beim Umrühren blauviolett, dann drachenblutfarbig. Leberthran von Raja; ebenso.	Leinöl (indisches), orangegelb (ohne umzurühren). Mohnöl; hellgelb u. orangegelb. Weißmohnöl; hellgelb, goldgelb und orangegelb. Ricinusöl; hellgelb, dann röthlich gelb.	Olivenöl (superfeines); gelb, ohne umzurühren. Olivenöl (ordinär. Speiseöl). Ohne umzurühren gelb; umgerührt röthlich gelb. Olivenöl (Höllenöl); gelb; dann röthlich gelb. Sesamöl. Bucheckernöl; dunkelgelb (ohne umzurühren). Süßmandelöl; gelb (ohne umzurühren). Leindotteröl; röthlich gelb.	Ochsenklauenfett (von Paris); gelb, dann orangegelb. Klauenfett von Schafen; gelb und röthlich gelb.	Hanföl. Leinöl (englisch.), umgerührt.	Colzaöl. Leindotteröl. Olivenöl (Jungfernöl). Olivenöl (Lampenöl). Sesamöl (umgerührt). Rüböl. Süßmandelöl; umgerührt gelblich grün. Leindotteröl; grüne Adern.	

Sofort eintretende Färbung:

Gelb. Blaßgelb — goldgelb — keine Färbung.			Braunroth. Hellbraun — röthlichgelb — braungelb.			Grün. Grünlich — bläulichgrün — grünlichblau.		
Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.
Mohnöl. Ricinusöl.	Olivenöl (superfeines). Olivenöl (ordinäres Speiseöl). Sesamöl; blaßgelb. Süßmandelöl, keine Färbung.	Ochsenklauenfett (von Paris). Klauenfett von Schafen; blaßgelb.	Leinöl, englisches; braungelb. Leinöl (nordfranzösisches). Leinöl (von Bayonne). Leinöl (ostindisches). Weißmohnöl; röthlich gelb. Wallnußöl; röthlich gelb.	Olivenöl (Höllenöl), röthlich gelb. Erdnußöl; hellbraun. Leindotteröl. Bucheckernöl; röthlich gelb. Baumwollensamenöl; orangegelb.	Ochsenklauenfett (von Buenos-Ayres); röthlich gelb. Klauenfett von Pferden; röthlich gelb. Talgöl; röthlich gelb. Walfischthran; orangegelb. Cachelotthran; rothbraun, in's Violette geneigt. Robbenthran. Fischthran; dunkelrothbraun.	Leinöl (englisches); grüne Adern. Leinöl (nordfranzösisches); bläulich grün. Leinöl (von Bayonne); ebenso. Leinöl (indisches); ebenso. Hanföl.	Olivenöl (Lampenöl). Rüböl. Colzaöl.	Leberthran von Gadus Morrhua; violettblau, rothviolett, veilchenviolett; carmoisinroth, drachenblutfarbig. Leberthran vom Rochen; ebenso.

Färbung der erstarrten oder dick gewordenen Masse:

Gelb. Blaßgelb — lebhaft gelb — strohgelb.			Braun. Hellbraunroth — orangegelb — rothgelb.			Grün. Grün — grünlich — schmutzig grün — dunkelgrün.		
Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.
Mohnöl. Weißmohnöl. Ricinusöl; blaßgelb.	Olivenöl (superfeines); lebhaft gelb. Sesamöl. Süßmandelöl; zeisiggelb. Leindotteröl; blaßgelb.	Klauenfett von Schafen; blaß röthlich gelb.	Leinöl (englisches); hell orangegelb. Leinöl (nordfranzösisches); braungrau. Leinöl (indisches); rothgelb.	Olivenöl (ordinäres); orangegelb. Olivenöl (Höllenöl); rothgelb. Colzaöl. Erdnußöl; braunroth. Bucheckernöl; hellrothgelb. Baumwollensamenöl; gelbbraun.	Ochsenklauenfett (von Paris); orangegelb. Ochsenklauenfett (von Buenos-Ayres); orangegelb. Klauenfett von Pferden; orangegelb. Talgöl; wird nicht fest; färbt sich rothbraun. Walfischthran; hell mahagonifarbig. Cachelot; orangegelb. Robbenthran; dunkelbraunroth. Fischthran; dunkel sepiabraun. Leberthran von Gadus Morrhua; dunkel orange. Leberthran von Raja; ebenso.	Hanföl (dunkelgrün).	Olivenöl (Lampenöl); schmutzig grün. Rüböl; schmutzig grün.	Fischthran vom Rochen; grünlich gelb, in's Röthliche.

Phosphorsäure.

Färbungen bei gewöhnlicher Temperatur:

Weiße. Keine Färbung — Entfärbung — grau — schwach gelblich.			Gelbe. Strohgelb — goldgelb — orangegelb.			Grün. Grünlich — bläulich — dunkelgrün.		
Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.
Mohnöl; weiß. Weißmohnöl; weiß. Wallnußöl; weiß. Ricinusöl; weiß.	Süßmandelöl; Entfärbung. Rüböl; ebenso. Leindotteröl; ebenso.	Klauenfett von Rindern (von Paris). Klauenfett von Schafen.	Leinöl (nordfranzösisches). Leinöl (von Bayonne). Leinöl (ostindisches); strohgelb.	Sesamöl; strohgelb und orangegelb. Erdnußöl; strohgelb. Baumwollensamenöl; goldgelb.	Wallfischthran; strohgelb, dann orangegelb. Ochsenklauenfett (v. Buenos-Ayres). Klauenfett von Pferden; orangegelb. Talgöl; strohgelb. Cachelotthran; strohgelb. Robbenthran; hellbraunroth. Fischthran; rothgelb. Leberthran von Gadus; rothgelb. Leberthran von Raja; goldgelb.	Leinöl (englisches). Leinöl (nordfranzösisches). Leinöl (von Bayonne). Hanföl; dunkelgrün.	Olivenöl (superfeines). Olivenöl (gewöhnliches Speiseöl). Olivenöl (Lampenöl). Olivenöl (Höllenöl). Colzaöl. Rüböl. Leindotteröl.	

Phosphor-

Färbungen, welche beim

Keine Färbung.			Gelb. Goldgelb — orangegelb — röthlichgelb — hellgelb.		
Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.
Mohnöl.	Olivenöl (superfeines). Olivenöl (Lampenöl).	Klauenfett von Schafen.	Leinöl (nordfranzösisches); hellgelb. Leinöl (von Bayonne); hellgelb. Weißmohnöl; hellgelb. Hanföl; röthlich gelb. Wallnußöl; hellgelb. Ricinusöl; hellgelb.	Olivenöl (ordinäres Speiseöl); röthlich gelb. Süßmandelöl; blaßgelb. Colzaöl; desgl. Erdnußöl; goldgelb. Leindotteröl; blaßgelb. Sesamöl; strohgelb. Bucheckernöl; strohgelb. Baumwollensamenöl; röthlich gelb.	Ochsenklauenfett (von Paris); hellgelb. Ochsenklauenfett (v. Buenos-Ayres); goldgelb. Klauenfett von Pferden; goldgelb. Talgöl; goldgelb. Cachelotthran; hellgelb.

äure.

rwärmen hervortreten.

Braun. Rothbraun — schwarzbraun.			Schaum. Weiß oder grau — braun — schwarz oder schwärzlich.		
Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.
		Robbenthran; schwarzbraun. Fischthran; ebenso. Walfischthran; rothbraun. Leberthran von Gadus; schwärzlich grün. Leberthran von Raja; rothbraun.	Sesamöl; grünlich. Leinöl; (nordfranzösisches); schwärzlich. Leinöl (von Bayonne); grau. Leinöl (indisches); schwärzlich. Weißmohnöl; grau. Hanföl; grau und grünlich. Ricinusöl; weiß.	Olivenöl; (ordinäres Speiseöl); grau. Olivenöl (Höllenöl); grau. Colzaöl; braun. Rüböl; braun. Erdnußöl; grau. Buchekernöl; braun. Baumwollensamenöl; grau.	Klauenfett von Pferden; schwärzlich. Robbenthran, Fischthran und Walfischthran; grünlich schwarz. Cachelotthran; grau. Leberthran von Gadus; schmutzig grünlichgrau. Leberthran von Raja; ebenso.

Salpetersaur

Färbungen, welche durch Schwefelsäure, nach der Einwirkung des Qu
über dem Niederschl

Graue. — Rosa. Röthlichgrau — bräunlichgrau — grünlichgrau — rosa.			Gelbe. Röthlichgelb — orangegelb.		
Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische O
Hanföl; beim Umrühren grünlich grau.	Colzaöl; schmutzig fleischfarben, dann röthlich grau. Rüböl; bräunlich grau.	Klauenfett von Schafen; fleischrosa.	Leinöl (nordfranzösisches); röthlich gelb. Leinöl (von Bayonne); röthlich gelb. Leinöl (indisches); schmutzig gelb. Leinöl (englisches); dunkelgelb. Weißmohnöl; röthlich gelb. Ricinusöl; erst goldgelb, dann zeisiggelb.	Olivenöl (ordinäres Speiseöl); röthlich gelb. Olivenöl (Höllenöl); röthlich gelb. Sesamöl; grüne Adern, dann orangegelb.	Ochsenklauenf (Buenos-Ayres); röthlich g Klauenf von Pf den; schmutzig gelbbraun

ecksilberoxyd.

rsalzes auf das Oel zugesetzt, hervorgerufen werden. — Ansehen der immenden Flüssigkeit.

Bräune. nabraun — rothbraun — hell- und dunkelchocolatenbraun.			Entwicklung von Salpetrigsäuredämpfen; plötzliches Aufbrausen.		
cknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.
.öl dfranzö- es); se- raun, n ntz. gelb. öl (von onne); so. öl, in- es; roth- n. nöl; elbraun. lnuß- hell- un, elbraun, arz- n. inus- nachher elbraun. föl; e umzu- ren dun- thbraun.	Olivenöl, superfeines; sepiabraun, in's Graue. Olivenöl (Brennöl); rothbraun. Süßmandelöl; hellchocolatenbraun. Colzaöl; bräunlich rosa, dann hellbraun. Erdnußöl; chocolatenbraun. Leindotteröl; rothbraun, dann chocolatenbraun. Bucheckernöl; hellrothbraun. Baumwollensamenöl; hell chocolatenbraun.	Ochsenklauenfett (von Paris); chocolatenbraun. Ochsenklauenöl (v. Buenos-Ayres); rothbraun und chocolatenbraun. Klauenfett von Pferden; rothbraun und chocolatenbraun. Talgöl; hellchocolatenbraun. Walfischthran; dunkelchocolatenbraun. Cachelotthran; hellbraun u. dunkelbraun. Robbenthran; schwarzbraun. Fischthran; schwarzbraun. Leberthran von Gadus; dunkelbraun. Leberthran von Raja; sepiabraun.	Leinöl (nordfranzösisches). Leinöl (v. Bayonne). Walnußöl. Ricinusöl.		Talgöl. Robbenthran.
			Alle übrigen Oele brausen, auf diese Weise behandelt, nicht auf.		

Salpetersaures Quecksilberoxyd.

Durch das Salz allein hervorgerufene Färbungen.

Weiße, graue oder ungefärbte Emulsion.			Gelbe. Blaßgelb — goldgelb — zeisiggelb — orangegelb — strohgelb.			Grüne. Grünlich — meergrün — bläulichgrün.		
Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.	Trocknende Oele.	Nicht trocknende Oele.	Thierische Oele.
Mohnöl; weiß, schwach in's Gelbliche. Weißmohnöl; ebenso. Wallnußöl; keine Färbung. Ricinusöl; weiß.	Süßmandelöl; graulich weiß. Sesamöl; weiß. Bucheckernöl; keine Färbung.	Ochsenklauenfett (von Paris). Klauenfett von Schafen. Talgöl; keine Färbung. Cachelotthran; keine Färbung.	Leinöl (nordfranzösisches); strohgelb. Leinöl (von Bayonne); strohgelb. Leinöl (indisches); blaßgelb, mit dunkelgelben Adern. Leinöl (englisches); hellgelb.	Olivenöl (Höllenöl); zeisiggelb. Rüböl; strohgelb. Erdnußöl; blaßgelb. Leindotteröl; strohgelb. Sesamöl; orangegelb. Baumwollensamenöl; blaßgelb.	Ochsenklauenfett (von Paris); rothgelb. Klauenfett von Pferden; orangegelb. Walfischthran; strohgelb. Robbenthran; röthlich gelb. Fischthran; goldgelb. Leberthran von Gadus; strohgelb. Leberthran von Raja; blaßgelb.	Leinöl (englisches). Hanföl; nach dem Umrühren grünlich.	Olivenöl (superfeines); grünlich gelb. Olivenöl (ordinäres Speiseöl); grünlich gelb. Olivenöl (Lampenöl); grünlich gelb. Colzaöl. Rüböl; meergrün. Leindotteröl; blaßgrün.	

Gebrauch der vorstehenden Tafeln.

Bevor man die hier mitgetheilten methodischen Tafeln zu Rathe zieht, ist es gut, die durch Anwendung der organoleptischen Mittel gegebenen Indicationen zu beachten; denn Geruch, Geschmack, Farbe, Consistenz sind Kennzeichen, welche auf die Spur einer Verfälschung führen können. Wir verweisen auf das im zweiten Capitel hierüber Gesagte.

Bei der Analyse der Oele können verschiedene Fälle vorkommen, d. h. die Analyse kann verschiedene Endzwecke haben.

1) Man hat ein Oel, dessen Namen man nicht weiß (welches z. B. nicht etiquettirt, oder dessen Etiquette verwischt ist), und soll angeben, welches Oel es ist.

2) Man weiß, welcher Familie ein Oel angehört, ohne seinen Namen zu kennen; d. h. man weiß, ob es ein trocknendes, ein nicht trocknendes oder ein thierisches ist und soll auffinden, was für Oel es ist.

3) Man kennt den Namen des Oels genau, und soll nur untersuchen, ob es rein oder verfälscht ist.

Erster Fall. — Ohne irgend welche Angabe über ein Oel zu haben, dasselbe zu bestimmen.

Zunächst wendet man das Schwefelcalcium auf die angegebene Weise an. Nehmen wir z. B. an, das fragliche Oel gebe mit diesem Reagens eine goldgelbe Emulsion, die sich nicht entfärbt. Danach muß es eins der folgenden sein: Leinöl, Nußöl, superfeines Olivenöl (erster Klasse) Lampenöl, Süßmandelöl, Colzaöl, Rüböl, Sesamöl, Leindotteröl, Baumwollenöl, Klauenfett vom Schafe, Oelsäure, Cachelotthran. — Gehen wir weiter.

Findet bei der Reaction ein Aufbrausen oder eine Entwickelung von Schwefelwasserstoff nicht statt, so kann es keine Oelsäure sein; diese ist also ausgeschlossen.

Man leitet nun Chlorgas eine Viertelstunde lang durch das Oel; zeigt sich keine schwarze Färbung, so kann es kein Cachelotthran sein.

Man setzt Chlorzink zu; dies Reagens giebt z. B. eine grüne, grünliche, bläulich grüne Färbung: hier zeigt die Tafel indisches, Bayonner, nordfranzösisches Leinöl, Colzaöl; — Leindotteröl, Süßmandelöl; superfeines, ordinäres Olivenöl, Lampenöl, Höllenöl, Leberthran.

Das fragliche Oel kann nicht sein: Nußöl, ordinäres Olivenöl, Höllenöl, Leberthran, denn diese würde das Calciumbisulfuret angegeben haben; ferner kann es nicht sein: Rüb-, Sesam-, Baumwollensamenöl, englisches Leinöl, Schafklauenfett, da diese durch das Chlorzink angezeigt worden wäre.

Es bleiben also noch übrig: indisches, Bayonner, nordfranzösisches Leinöl, Colza-, Leindotter-, Süßmandelöl, superfeines und Lampen-Olivenöl.

Man setzt Schwefelsäure zu: diese giebt z. B. eine dunkle Färbung in den Tönen des Rothbraunen, Drachenblutfarbigen. Ein Blick auf die betr. Tafel lehrt uns, daß diese Färbung dem Leinöl verschiedener Länder und einer Reihe von nicht trocknenden und thierischen Oelen angehört, welche bereits durch die vorhergehenden Reactionen eliminirt waren.

Das fragliche Oel ist demnach Leinöl, dessen Abstammung nur noch nachzuweisen ist. Zur Bestimmung dieses Punktes wendet man nun noch die besonderen Reagentien an, welche in der Monographie dieses Oels angegeben sind.

So können wir schon, ohne die übrigen Tafeln gebraucht zu haben, das der Prüfung unterzogene Oel erkannt haben. Controliren wir die erhaltenen Reactionen noch durch die anderen Reactionen, so werden wir die Natur des Oels noch genauer specificiren.

Offenbar können wir auch eine andere Ordnung als die eben als Beispiel genommene befolgen, doch ist es durchaus nothwendig, mit dem Calciumbisulfuret zu beginnen, insofern wir durch dasselbe sogleich zwei große Gruppen erhalten, und dann erst die anderen Reagentien anzuwenden, indem wir vom Leichteren zum Schwierigeren übergehen, d. h. von den Reagentien, welche drei Färbungen angeben, zu denen, welche sich in zweierlei Beobachtungen wahrnehmen lassen, von denen jede wiederum drei bis vier Färbungen hervorruft.

Zweiter Fall. — Gesetzt, wir hätten es mit einem Oele zu thun, von dem wir wissen, daß es ein nicht trocknendes ist; wir sollen nun angeben, welcher Gattung dies Oel angehört.

Wir wenden zunächst das Schwefelcalcium an, und erhalten z. B. eine goldgelbe Emulsion, die sich nicht entfärbt.

Daraus ersehen wir, daß es nicht sein kann: ordinäres Olivenöl, Höllenöl, Erdnußöl, Bucheckernöl.

Es wäre unnöthig, hier Chlor anzuwenden.

Wir nehmen Chlorzink; wir erhalten mit demselben z. B. eine grünliche, bläulich grüne Färbung; demnach ist das fragliche Oel nicht: ordinäres Olivenöl, Höllenöl, Sesam-, Rüb- und Baumwollensamenöl; es bleiben daher nur übrig: Colzaöl, Leindotteröl, Süßmandelöl, superfeines Olivenöl und Lampenöl.

Wir setzen Schwefelsäure zu. Dies Reagens bringt z. B. eine röthlich gelbe Färbung hervor. — Dadurch eliminiren wir Colzaöl

und Lampenöl; es bleiben übrig: Leindotter-, Süßmandelöl, und superfeines Olivenöl.

Wir versuchen Zinnchlorid. — Wir erhalten z. B. sofort eine hell braunrothe Färbung, und eine blaßgelbe oder strohgelbe Färbung; die erstere Reaction schließt Süßmandel- und superfeines Olivenöl aus; die zweite ebenfalls. Das untersuchte nicht trocknende Oel kann demnach nichts Anderes sein, als Leindotteröl.

Die in der Monographie dieses Oels angegebenen besonderen Reactionen werden zur Bestätigung dieses Resultats dienen. Wir haben hier den ungünstigsten Fall genommen, um die Anwendung der Reagentien durch ein Beispiel klar zu machen. Wir hätten z. B. den Fall setzen können, daß wir mit Schwefelcalcium eine sich entfärbende Seife erhalten hätten, dann würden wir auf nur vier Oele beschränkt gewesen sein.

In diesem Falle werden die Untersuchungen um Vieles einfacher.

Dasselbe würde der Fall sein, wenn ein thierisches Oel zu bestimmen wäre; wir erhalten dann durch das Schwefelcalcium sofort eine große Abtheilung; auf der einen Seite drei, auf der andern acht Oele. — Wenn die erhaltenen Reactionen diese letztere von acht Oelen anzeigten, so würden die durch Chlor erhaltenen Reactionen die Fischthrane ausschließen, so daß nur noch das Klauenfett vom Rind und Pferd zu bestimmen blieben.

Dritter Fall. Ein bestimmtes Oel soll auf seine Reinheit geprüft werden.

In diesem Falle sind, wie leicht einzusehen, die anzustellenden Untersuchungen sehr beschränkt.

Da ein Oel nur durch ein weniger theures verfälscht wird und verfälscht werden kann, so ist es bei genügender Kenntniß der Preise der Oele in vielen Fällen nicht schwierig, die Verfälschung enger einzugrenzen. Offenbar kann ferner ein Oel nur durch ein anderes von geringerer Qualität oder auch ein solches von beinahe denselben Eigenschaften verfälscht werden; so läßt sich ein Speiseöl, Oliven-, Mohn-, Erdnuß-, Sesamöl nicht durch ein Oel von specifischem Geruche, wie z. B. durch Lein-, Hanf-, Baumwollensamenöl &c., oder durch einen Fischthran verfälschen. Allerdings wirken die Unterschiede in den Preisen der Oele nicht immer beschränkend auf die Verfälschungen ein, denn diese Preise schwanken von einem Jahre, einer Jahreszeit, ja zuweilen selbst von einem Tage zum andern. So sind z. B. die Colzaöle heut sehr theuer, die Leinöle hingegen sehr billig; demnach ist die Verfälschung der ersteren durch die letzteren möglich (und sie wird auch in großartigem Maßstabe ausgeführt). Im vorigen Jahre war das Gegentheil der Fall, daher war

auch die Verfälschung der Colzaöle durch die Leinöle weniger merkbar, beinahe gleich Null.

Doch kommen auch Fälle vor, daß ein Oel mit einem andern verfälscht wird, welches von vornherein theurer erscheint. Es sind dies die Fälle, in denen Oele in mehreren Qualitäten auf den Markt kommen; dann wird mit einer der geringeren Qualitäten gefälscht werden.

Gesetzt z. B., wir hätten ein Mohnöl erster Qualität auf seine Reinheit zu prüfen. — Nachdem wir die organoleptischen Eigenschaften untersucht und notirt, prüfen wir zunächst mit Schwefelcalcium. Wir erhalten eine Seife, welche sich nicht entfärbt. Demnach ist von den Oelen, welche mit diesem Reagens eine sich entfärbende Seife geben, keins vorhanden.

Ohne ein zweites Reagens anzuwenden, sagt uns ein aufmerksamer Blick auf die Tafel, daß auch von den drei Thierölen: Schafklauenfett, Oelsäure und Cachelotthran keins vorhanden sein kann, da diese Oele charakteristischen Geruch und Geschmack haben. Andererseits haben auch die Leinöle einen specifischen Geruch; die Verfälschung kann auch nicht mit superfeinem Olivenöl geschehen sein, da dieses zu theuer ist und eher selbst verfälscht wird; das Lampenöl besitzt einen charakteristischen Geruch und Geschmack, durch welche es gleichfalls ausgeschlossen wird. — Dasselbe gilt für das Baumwollensamenöl, wegen seiner Farbe und seines Geschmacks, für das Süßmandelöl, wegen seines Preises. So sind denn nur noch Nuß-, Colza-, Rüb-, Leindotter- und Mohnöl zu berücksichtigen.

Man setzt zunächst Chlorzink zu dem verdächtigen Oele und erhält damit z. B. eine weiße oder schwach gelblich gefärbte Masse; folglich können nicht zugegen sein: Colza-, Rüb-, Leindotteröl, so daß nur Nuß-, Sesam-, und Mohnöl bleiben. Man wendet nun Schwefelsäure an, und diese giebt z. B. eine röthlichgelbe Färbung. — Nußöl zeigt diese Reaction nicht, kann also auch nicht vorhanden sein: folglich bleibt nur noch Sesam- und Mohnöl.

Jetzt setzt man Zinnchlorid zu und erhält eine blaßgelbe Färbung und eine feste strohgelbe Masse. Ein Blick auf die Tafel lehrt, daß Sesamöl sowohl, wie Nußöl diese Reactionen zeigen. — Darin liegt schon ein Beweis, daß das Mohnöl mit Sesamöl verfälscht ist. Man prüft mit einem andern Reagens, mit Phosphorsäure; dadurch erhält man z. B. eine blaßgelbe, orangegelbe Färbung. Nun ist man sicher, es mit Sesamöl zu thun zu haben, da Mohnöl mit Phosphorsäure eine weiße Emulsion giebt. Man schlägt endlich in der Monographie nach und prüft mit dem Behrens'schen Reagens; dadurch wird die Gegenwart von Sesamöl definitiv bewiesen.

Auch hier nahmen wir einen der schwierigsten Fälle als Beispiel, den Fall, daß ein Oel mit einem andern von fast ganz denselben Eigenschaften und fast ganz denselben Reactionen verfälscht war. Wir hätten ein anderes Beispiel nehmen können, dann würde die Untersuchung weit einfacher, das Resultat aber eben so sicher gewesen sein. —

Dieselbe Methode würde auch bei der Analyse der festen Oele, der Fette und Talgsorten, sowie auch der verschiedenen Wachsarten zu befolgen sein, wenn alle diese Fettkörper in demselben, scheinbar gleichem Zustande vorkämen, wie die Oele, und wenn sie für jede Klasse zahlreicher wären. Denn offenbar kann man schon beim ersten Anblick ein festes Oel nicht mit einem Fette verwechseln, da die organoleptischen Eigenschaften, Geruch, Geschmack, Farbe ganz verschieden sind; eben so wenig gleichen die Talgarten dem Wachse u. s. w.

Indessen läßt sich doch die Methode bei jeder Familie der Oele, sowie bei den Fett- und Talgsorten anwenden, welche sich sowohl bezüglich ihres Ursprunges, als ihrer Eigenschaften nahe stehen.

Oleometer.

Nachdem wir die Geschichte der früheren und der neuen zur Prüfung der Fettkörper im Allgemeinen und der fetten Oele im Besondern auf ihre Reinheit angegebenen und angewendeten Methoden eingehend besprochen, wollen wir noch einige Bemerkungen über die quantitative Analyse der Oele hinzufügen, d. h. über die Bestimmung der Mengen von Oelen, welche anderen als Verfälschung zugesetzt sind.

Die hier zu Gebote stehenden Mittel sind bei Weitem weniger zahlreich, als bei der qualitativen Analyse der Fettkörper, z. B. der Oele: eine wirkliche Oleometrie bleibt beinahe noch ganz neu zu schaffen.

Das Verfahren zur quantitativen Schätzung der Verfälschung der Oele beruht hauptsächlich:

1) Auf den Differenzen im specifischen Gewichte, welche mittelst der Oleometrie bestimmt werden.

2) Auf der mehr oder weniger langen Zeit, welche nöthig ist, damit die Oele bei ihrer Mischung mit Untersalpetersäure allein oder in Auflösung in saurem salpetersaurem Quecksilberoxydul fest werden.

3) Auf der Vergleichung der durch gewisse Reagentien hervorgebrachten Farbenscalen.

Das specifische Gewicht, als Mittel zur quantitativen Bestimmung der Oele, ist allerdings gewiß ein schätzbares Kennzeichen, leider

aber sind, wie wir schon früher bemerkten, die Unterschiede in den Dichtigkeiten der verschiedenen Oele so gering, daß ein für alle fetten Oele bestimmtes Oleometer, wie das von Lefèbvre, zu genauen Beobachtungen nicht ausreichend sein kann. Dagegen werden die Fehlerquellen bedeutend reducirt, wenn man besondere, nur für gewisse Oele bestimmte Oleometer anwendet, wie das von Gobley, das von Laurot und das Alkoholometer von Gay-Lussac.

Warum wird nicht für jedes Oel, welches Gegenstand des Großhandels ist, ein besonderes Instrument, ein Special-Oleometer construirt, wie wir dergleichen bereits für das Olivenöl und das Colzaöl haben? Wir würden dadurch zu viel genaueren Bestimmungen befähigt sein, als durch ein allgemeines, durch ein Universal-Oleometer.

Bezüglich des Olivenöls z. B. lassen sich die mit dem Lefèbvre'schen Instrumente und die mit dem Gobley'schen Oleometer oder dem Gay-Lussac'schen Alkoholometer erhaltenen Zahlen nicht mit einander vergleichen; diese letzteren sind weit genauer, als die ersteren. Dies wird auch bei dem ersten Anblicke der beiden Instrumente erklärlich; es ist ganz natürlich, daß sich mittelst des Lefèbvre'schen Instruments im Olivenöl nicht $^1/_{20}$ Mohnöl noch nachweisen läßt, während dies mit dem Gobley'schen Oleometer recht wohl ausführbar ist.

Die Zeit, welche bis zum Festwerden des mit Untersalpetersäure oder mit saurem salpetersaurem Quecksilberoxydul behandelten Oels verstreicht, giebt kein Mittel der Werthbestimmung für die Bedürfnisse der Technik ab, da die Beobachtung selbst zu viel Zeit erfordert. Indessen steht der Verfasser, da er das Verfahren mehrfach anzuwenden hatte, nicht an, auszusprechen, daß die durch dasselbe erhaltenen Resultate genauer waren, als die durch die aräometrischen Proben, wie sie heutzutage ausgeführt werden, erzielten.

Was das auf Farbenscalen basirte quantitative Verfahren anbelangt, so ist dasselbe nach des Verf. Ansicht noch das beste Mittel, die Verfälschung der Oele qualitativ und quantitativ nachzuweisen, indeß immer unter der Voraussetzung, daß die Verfälschung nicht näher als auf $^1/_{20}$ bis $^1/_{25}$ bestimmt werden soll. Allein eine bis zu $^1/_2$, $^1/_3$, $^1/_4$, $^1/_5$, $^1/_{10}$ gehende Verfälschung läßt sich durch die mittelst gewisser Reagentien hervorgerufenen Färbungen sehr leicht bestimmen.

Alle diese Methoden würden aber sehr weit unter einem volumetrischen Verfahren stehen, wenn es möglich wäre, ein solches zu erfinden. Allein das Oel maßanalytisch zu bestimmen, ist bei der eigenthümlichen physikalischen wie chemischen Beschaffenheit dieses Körpers durchaus keine leichte Sache. Man darf zunächst nicht vergessen, daß die Oele neutrale oder indifferente Substanzen sind, welche die unglückliche Eigenschaft

besitzen, sich mit den wässrigen Lösungen der Körper, die auf sie einwirken könnten, nicht zu mischen. Chromsäure, übermangansaures Kali werden durch die Oele reducirt; freilich außerordentlich langsam und unter fortwährender Bewegung.

Es sind auch Versuche gemacht worden, die Menge von gewissen Substanzen, welche die Oele aufzulösen vermögen, zu bestimmen. So machte Cailletet vor zwei Jahren den Vorschlag, die Menge Brom, welche ein Oel zu lösen vermag, mittelst einer wässrigen Lösung von Kali und einer alkoholischen von Terpentinöl zu bestimmen.

Die Vorschriften zur Bereitung der von Cailletet angewendeten Lösungen sind folgende:

1)	Reines Aetzkali	5 Grm.
	Destillirtes Wasser	95 Grm.
	Kalilösung	100 Grm.
2)	Rectificirtes Terpentinöl	2 Grm.
	Alkohol von $0{,}_{86}$	98 Grm.
	Terpentinöllösung	100 Grm.
3)	Reines Brom	20 Grm.
	Alkohol von $0{,}_{60}$	40 Grm.
	Bromlösung	60 Grm.

Die Bromlösung bereitet man erst kurz vor ihrer Anwendung; die beiden ersteren können vorher dargestellt, müssen aber sorgfältig vor dem Zutritte der atmosphärischen Luft geschützt werden.

Cailletet's Verfahren. — „Nehmen wir an," sagt Cailletet, „wir hätten die Zusammensetzung eines Gemenges von Oliven- und Sesamöl dem Gewichte nach zu bestimmen. Man sucht drei mit Fuß versehene Glascylinder von möglichst gleichen Dimensionen aus, deren jede etwa 50 Cub.-Cent. Gehalt hat, und versieht sie mit gut schließenden Korkstöpfeln. Einen dieser Cylinder bringt man auf die zweite Schale A einer empfindlichen Wage, die beiden anderen auf die eine Schale B, und bringt durch auf A gelegte Gewichte die Wage in's Gleichgewicht. In dem auf A stehenden Cylinder wägt man 5 Grm. Olivenöl ab, in einem der auf B befindlichen 5 Grm. Sesamöl, in dem dritten 5 Grm. des zu untersuchenden Oels. Alle drei Wägungen müssen sehr genau ausgeführt werden. Dann bringt man in jeden Cylinder 5 Grm. Kalilösung, verschließt sie mit ihren Korkstopfen, schüttelt einen jeden 30 Sekunden lang tüchtig durch, öffnet sie dann vorsichtig und legt die Korkstöpfel neben sie auf die Wagschalen. Zuletzt bringt man noch in jeden Cylinder 16 Grm. der vollständig erkalteten Bromlösung, setzt die Korkstöpfel auf und schüttelt jede Probe 1 Minute lang tüchtig um, indem man den Kork mit dem Daumen festhält, damit er nicht durch das ent-

wickelte Gas herausgetrieben wird und ein Theil der Flüssigkeit verloren geht. Nach dem Schütteln läßt man sie eine Viertelstunde ruhig stehen; sind sie nach dieser Zeit noch lauwarm, so taucht man sie zu $^3/_4$ ihrer Höhe in kaltes Wasser, bis sie vollständig erkaltet sind. Die ganze Fettsubstanz hat sich nun nach ihrer Verbindung mit dem Brom abgesetzt; diese Verbindung des Oels mit Brom ist dick und zieht Fäden; darüber schwimmt eine rothe, orangefarbige oder gelbe Flüssigkeit, von welcher man aus einem der drei Cylinder 10 Grm. in einem Fläschchen von 66 Cub.-Cent. Inhalt abwägt. Dann läßt man aus einer Bürette unter beständigem Umrühren des Fläschchens tropfenweise so lange Terpentinöllösung zulaufen, bis die Flüssigkeit, deren Farbe allmälig aus dem Rothen durch Orange in Gelb übergeht, auf Zusatz eines letzten Tropfens weiß wird, wie mit Wasser verdünnte Milch. Darauf wägt man von Neuem, um die Menge der verbrauchten Terpentinöllösung kennen zu lernen. — Auf dieselbe Weise entfärbt man je 10 Grm. von der in den beiden anderen Cylindern enthaltenen bromartigen Flüssigkeit und wägt nach der Entfärbung auch diese zur Bestimmung der dazu verbrauchten Terpentinöllösung genau. — Mit dem Zusatze der letztern muß man augenblicklich aufhören, sobald die Entfärbung eingetreten ist. Die vom reinen Sesamöl herrührende Flüssigkeit nimmt fünf Minuten nach ihrer Entfärbung eine schwach bräunliche Färbung an, und behält dieselbe bei, wenn man auch noch mehr Terpentinöl zusetzt; alle übrigen fetten Pflanzenöle hingegen geben eine Flüssigkeit, welche weiß bleibt; alle thierischen Oele geben dieselbe milchige Flüssigkeit, mit Ausnahme des Robbenthrans, welcher sich wie das Sesamöl verhält. Der Punkt, wo die Endreaction eintritt, wo also eine bromhaltige Flüssigkeit nicht mehr gelblich ist, sondern milchig wird, läßt sich leicht bestimmen."

Hat man Gemische von Oliven- und Erdnußöl, von Oliven- und Colzaöl, von Oliven- und Mohnöl ꝛc. zu bestimmen, so verfährt man auf gleiche Weise, um ihr Absorptionsvermögen vergleichen zu können.

Bezüglich der das beschriebene Verfahren ergänzenden Rechnungen sagt Cailletet:

„Angenommen, die Menge der zur Entfärbung von 10 Grm. von Olivenöl herrührender bromhaltiger Flüssigkeit verbrauchten Terpentinöllösung sei $10_{,07}$ Grm.; für Sesamöl $4_{,03}$ Grm.; für das gemischte Oel 7 Grm., so läßt sich die Zusammensetzung von 100 Grm. des gemischten Oels auf folgende Weise berechnen:

„Wir haben eine einfache Mischungsregel, um $10_{,07}$ und $4_{,03}$ proportional so zu theilen, daß 7 herauskommt. Es ist, als wenn wir 100 Litres Wein zu $10_{,07}$ Francs, und 100 Litres zu $4_{,03}$ Frcs. zu mischen

hätten, um 100 Litres zu 7 Frcs. zu bekommen. Wir haben einen Bruch von $10,_{07}$ Frcs. proportional einem Bruche von 100 Litres der zweiten Weinsorte. Beide Brüche zusammen sollen 100 Litres gemischten Wein geben, welcher 7 Frcs kostet.

Wir sagen:

1) Die Differenz zwischen 4,03 und 7 ist = 2,97.
2) „ „ „ 10,07 „ 7 „ = 3,70.

Also Gewinn . . . 2,97 } 6,67
Verlust . . . 3,70 }

Um 7 proportional zu erhalten, haben wir:

1) Die $\frac{2,97}{6,67}$ von 10 entsprechen den $\frac{2,97}{6,67}$ von 100 Grm. Olivenöl.

2) Die $\frac{3,70}{6,67}$ von 4,03 „ „ $\frac{3,70}{6,67}$ von 100 Grm. Sesamöl.

Dies giebt:

1) $\frac{10,7 \times 2,97}{6,67} \times =$ 4,76446 entspr. Olivenöl 44,5277 Grm.

2) $\frac{4,03 \times 3,70}{6,67} \times =$ 2,23553 / 6,99999 „ Sesamöl 55,4722 „

Gemischtes Oel 99,9999 Grm.

Man kann diese Rechnung auch vereinfachen. Da $6,_{67}$ = der Summe der Differenzen $7-4,_{03}$ und $10,_{7}-7$, so kann man die durch diese Differenzen repräsentirten Oelmengen, sowie die Gewichtsmengen der entsprechenden Terpentinöllösungen mit Hilfe der beiden Proportionen finden:

1) 10,7—4,3 : 7—4,03 = 100 : Olivenöl . . . . 44,5277.
2) 10,7—4,3 : 10,7—7 = 100 : Sesamöl . . . . 55,4722.
99,9999.

Demnach besteht das analysirte Oelgemisch aus

Olivenöl . . . $44,_{2277}$ Grm.
Sesamöl . . . $55,_{4722}$ Grm.

Dies Verfahren ist jedenfalls höchst sinnreich; es erfordert aber mehrere genaue Wägungen und eine Reihe von Berechnungen, welche nicht zu den einfachsten gehören, namentlich für Personen, denen diese Art von Rechnungen nicht sehr geläufig ist; deshalb ist das Verfahren dadurch für den commerciellen Verkehr nicht wohl anwendbar. Der demselben zu Grunde liegende Gedanke ist vortrefflich; es fehlt nur eine Tabelle fertiger Berechnungen; noch besser würde es sein, wenn es in ein rein volumetrisches Verfahren verwandelt würde, wenn also jede Wägung wegfiele. Chateau selbst suchte die Frage so zu lösen, wie sie im Programme der Mühlhäuser „Société industrielle" aufgestellt war, d. h. ein volumetrisches Verfahren zu finden, durch welches man

mit Hilfe titrirter Flüssigkeiten einfach durch die Bürette die Menge des einem andern Oele zugesetzten Oels bestimmen könnte.

Allein es ist, wie schon vorhin bemerkt, keineswegs leicht, Oele volumetrisch zu bestimmen, wegen ihrer physikalischen und chemischen Eigenschaften; Chromsäure und Chamäleon sind aus den oben angegebenen Gründen zu diesem Zwecke nicht anwendbar, da sie durch Oel zu langsam reducirt werden.

Man könnte durch Verseifung bei höherer Temperatur die in einem Oele enthaltenen Mengen von Elain, Margarin und Stearin bestimmen; man müßte z. B. ein bekanntes Volum Oel mit einem bekannten Ueberschusse von Alkali versetzen, und nach vollendeter Verseifung die Menge des nicht gebundenen Alkali alkalimetrisch bestimmen, und erhielte dann durch Differenz die Menge des zur Verseifung verbrauchten Alkali. — Begreiflicherweise ist dieses Verfahren auf den verschiedenen Gehalt der verschiedenen Oele an Elain, Margarin und Stearin basirt.

Der Verf. versuchte auch, das Oel im Aether oder Benzin zu lösen und die erhaltene Flüssigkeit mit einer Lösung von Natron, Kali, essigsaurem Bleioxyd, essigsaurem Baryt zu versetzen, wobei er von der Unlöslichkeit der so entstehenden fetten Salze ausging; allein er mußte diesem Verfahren entsagen, einmal, weil jene fetten Salze nicht ganz unlöslich sind, und dann, weil die Niederschläge nicht so rasch erfolgen, als es nothwendig ist.

Ferner versuchte Chateau die Menge der schwefligen Säure zu bestimmen, welche durch die Einwirkung einer bekannten Gewichtsmenge Schwefelsäure auf ein bestimmtes Volum Oel bei + 100° C. sich entwickelt. — Die Operation müßte im Wasserbade vorgenommen werden und würde Aehnlichkeit haben mit dem Probiren des Braunsteins mittelst Chlorwasserstoffsäure. — Die Menge der schwefligen Säure ist aber proportional der Menge der in den Oelen enthaltenen fremden Bestandtheile.

Vergeblich versuchte er die Mengen Schwefel, Jod, Oxalsäure etc., welche die Oele aufzulösen vermögen, volumetrisch zu bestimmen.

Endlich kam er auf ein Verfahren, welches, wenn es erst noch genauer studirt sein wird, genügende und vor allen Dingen praktische Resultate geben dürfte.

Dies Verfahren ist auf die sehr stark hervortretenden Differenzen in der Löslichkeit der Oele in ätherhaltigem Alkohol von gewöhnlicher Temperatur, mit einem Gehalte von 10% wasserfreiem Aether, gegründet. Dieser Alkohol müßte durch Cochenille, Alkanna, Campescheholz etc. roth gefärbt werden. Der erforderliche Apparat würde

r einfach sein: ein 30 bis 40 Centimeter langes, in Cub.=Centimeter
› Cub.=Millimeter getheiltes Glasrohr würde genügen.

Man müßte 10 Cub.=Cent. Oel, dann 20 C.=C. ätherisirten Alkohol das Rohr bringen und das Gemisch 1 Minute lang schütteln, indem n die Mündung des Rohrs mit dem Daumen schließt; nach genügender ihe müßte man die Veränderung im Niveau der Ber[ü]hrungsstelle beider üssigkeiten ablesen, wodurch angezeigt wird, wie viel Oel vom Alkohol fgelöst worden ist.

Hat man nun durch eine vorangegangene qualitative Analyse die itur des dem analysirten hinzugesetzten Oels erkannt, so müßte man den für diesen Zweck entworfenen und berechneten Tafeln nachsehen. hmen wir z. B. an, daß 20 C.=C. ätherisirter Alkohol gerade 2 C.=C. ivenöl aufzulösen vermögen; wenn man nun ferner weiß, daß 20 C.=C. selben Alkohols 4 C.=C. Mohnöl auflösen, so muß, wenn nach der gabe des Instruments der ätherisirte Alkohol von einem mit Mohnöl setzten Olivenöle 3 C.=C. auflöst, dieses letztere offenbar 50% ohnöl enthalten; gehen $2{,}_5$ C.=C. in Lösung, so enthält es 25% ohnöl u. s. w.

Für die Anwendung dieses Verfahrens wären vor allen Dingen feln über die Löslichkeit aller Oele in einem 10% Aether enthalten= 1 Alkohol erforderlich.

Von allen Probirmethoden sind sicherlich zwei weiterer Berücksich= ung werth: das Verfahren durch Verseifung und die zuletzt er= erte Methode. —

Viertes Capitel.

Monographie der Fettkörper.

Erster Abschnitt.

Von den Oelen.

Die Oele lassen sich ganz ungezwungen in drei Klassen eintheilen: in trocknende Oele, nicht trocknende Oele und thierische Oele. Der größeren Uebersichtlichkeit wegen wollen wir jede dieser Klassen für sich betrachten. —

Erste Abtheilung.

Von den nicht trocknenden Oelen.

Olivenöl.

Das Olivenöl wird aus der Frucht des europäischen Oelbaumes, Olea europaea (Familie der Jasmineen), gewonnen.

Unter allen Oelen ist das Olivenöl das älteste, das am längsten bekannte. Als Speiseöl ist es auch das am meisten geschätzte; in der Industrie wie im Handel, in manchen Ländern auch in der Haushaltung, nimmt es den ersten Rang ein, sowohl wegen seiner ausgezeichneten Eigenschaften, als auch in Folge seines häufigen Vorkommens und seiner massenhaften Gewinnung. Der Oelbaum gehört unstreitig zu denjenigen, deren Cultur in das höchste Alterthum hinaufreicht. Als sein ursprüngliches Vaterland betrachtet man Kleinasien, die Gegend am Taurus oder Griechenland, von wo er durch die Römer nach Europa herübergebracht wurde. In Rom dienten seine Blätter zu Kränzen für die Grazien,

für Minerva, für Neuvermählte und für die Sieger in den Olympischen Spielen.

Die Alten betrachteten den Oelbaum als eine der kostbarsten Gaben, welche die Menschen von den Göttern empfangen, und die Dichter des alten Griechenlands verehrten für dieses Geschenk die Minerva, die vorzugsweise wohlthätige und civilisirende Göttin. Dem Mythus zufolge stampfte bekanntlich Neptun, als er mit Minerva um die Ehre, der Stadt Athen einen Namen zu geben, stritt, die Erde mit seinem Dreizack und ließ ein Roß hervorsteigen mit schäumenden Nüstern, mit gesträubter Mähne, laut wiehernd beim Tone der Kriegstrompete; wogegen Minerva, bescheidener in ihren Wohlthaten und das Glück dem Ruhme vorziehend, den Oelbaum, das Symbol des Friedens, werden ließ. Und so trug sie auch den Sieg davon.

Bei den Alten war der Oelbaum, entgegengesetzt dem Lorbeer, wie noch heut' bei uns, das Symbol des Friedens, der Keuschheit, der Milde und im Allgemeinen aller Tugenden des Friedens. Nach der Sündfluth brachte eine Taube Noah einen Oelzweig als Zeichen der Hoffnung dar.

Die Cultur des Olivenbaums ist so alt, wie die des Weinstocks; die Bibel erzählt uns, daß Jakob sich mit der Gewinnung des Oels beschäftigte, welches seine Bäume lieferten.

Dieser Baum hat eine außerordentliche Lebensdauer.

In der Gegend von Genua, wo alte Oelbäume in Fülle stehen, finden sich einige von anscheinend so hohem Alter, daß man sich von der seit ihrem Keimen vergangenen Zahl der Jahrhunderte kaum eine Vorstellung machen kann.

Nach Diodor von Sicilien war Aristeus der Erste, welcher den Oelbaum auf dieser Insel cultivirte; ihm wird die Erfindung der Mühlen zum Zerreiben der Oliven und der Pressen zur Gewinnung des Oels aus denselben zugeschrieben. Aus den unter den alten Denkmälern Aegyptens gefundenen Monumenten ist ersichtlich, daß diesem alten Culturvolke der Gebrauch der Pressen noch unbekannt war; die Oliven wurden in Tüchern gepreßt, welche von mehreren Menschen durch Hebel nach entgegengesetzten Richtungen hin zusammengedreht wurden.

Der Oelbaum bedarf einer mittleren Temperatur, bei zu großer Kälte geht er zu Grunde; doch ist er weit weniger empfindlich, als der Orangenbaum. Er wächst auf ebenem Boden. Im südlichen Frankreich, in den Departements Basses-Alpes, Aude, Bouches-du-Rhône, Gard, Var, Vaucluse, ist seine Cultur ziemlich weit verbreitet; doch reicht die Production für den Speisebedarf und für die Bedürfnisse der Technik nicht aus, selbst mit Einschluß der Production von Corsika und Algerien. Der Handel bringt von allen Productionsorten Olivenöl nach Frankreich;

Die Speiseöle kommen von Genua, Toscana und Neapel, die in der Industrie gebrauchten aus letzterem Lande, aus der Türkei, aus Afrika, von den Jonischen Inseln und aus Spanien.

Die Olive, die Frucht des Oelbaums, ist eine länglich eiförmige, fleischige, etwa einen Zoll lange Steinfrucht, außen von eigenthümlicher, weißlich grüner oder violetter Farbe; ihr Fleisch schmeckt anfangs scharf und unangenehm, wird aber beim Reifen der Frucht, wenn also das Oel sich gebildet hat, milder; es umschließt einen holzartigen, länglichen Kern oder Stein, welcher eine weißliche, mit einem sehr dünnen Häutchen überzogene Mandel oder Nuß enthält. Die Olive weicht von allen anderen Früchten durch eine sonderbare Eigenthümlichkeit ab, daß nämlich sowohl das Pericarpium, als der Kern und die Mandel, kurz ihre sämmtlichen Theile Oel geben.

Das Einernten der Oliven geschieht auf zweierlei Weise, und zwar meist gleichzeitig; nämlich durch Abpflücken mit der Hand (und diese gepflückten Oliven werden zur Darstellung des Jungfernöls benutzt) oder durch Abschlagen mit Ruthen oder Stangen.

Es ist besser, die Ernte etwas zu beschleunigen, als sie zu lange aufzuschieben, zunächst weil die Oliven sonst leicht abfallen und dabei Schaden leiden, dann auch, weil das aus ihnen gewonnene Oel von dunklerer Farbe ausfallen würde. Obwohl die Farbe der Oliven nach den Varietäten schwankt, so geht dieselbe doch im Allgemeinen während des Reifungsprocesses vom Grünen in's Gelbe, dann in's Purpurrothe, und durch das Weinrothe zum Schwarzen.

Die allgemeinste und ausgedehnteste Anwendung der Oliven ist die zur Gewinnung des in ihnen enthaltenen Oels; denn diese Operation bildet einen für die durch die Cultur dieser werthvollen Pflanze bevorzugten Länder höchst wichtigen Zweig der landwirthschaftlichen Industrie. Im Handel kommen verschiedene Sorten von Olivenöl vor; sie werden als Nahrungsmittel, oder in den Künsten und Gewerben benutzt, je nachdem sie von mehr oder minder gesunden Früchten herrühren und je nachdem auf ihre Gewinnung größere oder geringere Sorgfalt verwendet wurde. Mehrfachen Beobachtungen zufolge geben die Varietäten mit großen Früchten ein der Qualität nach geringeres Oel, als die kleinen weniger fleischigen, wenn auch herberen; die letzteren haben überdies den Vorzug, daß sie dem Insectenfraße weniger ausgesetzt sind.

Schale, Fleisch, Kern und Mandel (Nuß) enthalten jedes ein besonderes Oel; indessen giebt man sich nur selten die Mühe, sie gesondert zu gewinnen; nur in einzelnen besonderen Fällen versuchte man, das Oel des Fleisches für sich zu gewinnen. Dasselbe enthält weniger Stearin, bleibt bei ziemlich niedriger Temperatur flüssig und kann in manchen

Fällen das Behenöl ersetzen, welches allerdings auch schwer gefriert, aber rein sehr schwierig zu erhalten ist und zu oft verfälscht wird. Da diese Art von Gewinnung für manchen Leser möglicherweise von Interesse ist, so wollen wir hier das vom Uhrmacher Laresle befolgte Verfahren näher betrachten.

Dasselbe besteht darin, zunächst einen Olivenbaum auszuwählen, welcher allein hinreicht, die nöthige Menge Oel zu liefern; man trifft diese Auswahl unter solchen Bäumen, von denen es bekannt ist, daß sie das fetteste Oel liefern. Der Zeitpunkt der Ernte wird durch das Abfallen der Frucht bezeichnet; man pflückt die nöthige Menge Oliven mit der Hand und breitet sie an einem kühlen Orte auf einem leinenen Tuche aus, um sie leichter schälen zu können, indem man die verletzten Früchte sorgfältig bei Seite legt; so läßt man sie vier bis fünf Tage liegen. Dann schält man sie Stück für Stück; diese Operation muß möglichst rasch geschehen, weshalb man sich dazu kleiner Messer mit kurzen schmalen Klingen bedient. Sorgfältig vermeidet man, das kleinste Stückchen Haut am Fleische sitzen zu lassen. Die geschälten Oliven kommen in ein irdenes Gefäß, aus welchem sie ein zweiter Arbeiter herausnimmt, um das Fleisch vom Kerne loszutrennen, was dadurch geschieht, daß man die Frucht vor der Schneide herumdreht, denn man muß vermeiden, die Schneide der Klinge gegen den Kern zu drücken, da es wichtig ist, das Fleisch zu zerschneiden, ohne es zu zerreißen, jemehr man davon am Kerne sitzen läßt, desto besser wird das Oel, und desto geringere Neigung hat es, zu gerinnen. Das auf diese Weise abgeschälte Fleisch wird zunächst in ein Gefäß gebracht und dann in einem passenden Mörser gehörig zerstoßen; darauf bringt man es in ein Stück starke Leinwand und preßt durch Zusammendrehen alles oder fast alles Oel heraus, läßt absetzen, gießt es durch ein Haarsieb, dann auf ein Filtrum von grauem Fließpapier, welches innen mit einer ziemlich dicken Schicht von Baumwollenwatte belegt ist. Das Filtriren muß an einem kühlen Orte und vor Luftzutritt möglichst geschützt, vorgenommen werden. Einen Monat nach dem Auspressen filtrirt man dann das Oel noch ein letztes Mal.

Da es die außerordentliche Dünnflüssigkeit ist, durch welche dieses Oel sich auszeichnet, so versuchte Laresle, es durch Filter von Lindenholz zu filtriren, was ihm auch gelang. Er läßt becherförmige Trichter oder Filter aus ausgesuchten Stücken dieses Holzes drehen, füllt sie mit dem Oele und läßt dies in größere Gefäße von geeigneter Form laufen. Mittelst dieses, allerdings etwas theuren Verfahrens gewinnt man ein fast ganz aus Elain bestehendes Oel, welches sehr dünnflüssig ist und durch Kälte nicht gerinnt; es wird weit weniger leicht ranzig,

als das namentlich aus dem Stein und der Mandel gewonnene Olivenöl.

Zur Gewinnung des für den Handel bestimmten Oels im Großen pflegt man die Oliven mehrere Tage in Magazinen auf Haufen zu schütten, damit sie einen ganz geringen Grad von Gährung erleiden, wobei sie sich dunkler färben; solche Oliven nennt man abgelegene (olives marcies). In Folge dieses Verfahrens tritt allerdings das Oel leichter aus den Zellen heraus; was indeß an Quantität gewonnen wird, geht an Qualität verloren, denn das daraus gewonnenene Oel hat einen weniger feinen Geschmack und hält sich auch nicht so lange, als wenn es gleich nach dem Einsammeln der Frucht ausgepreßt wird. Nachdem man die besten Arten ausgesucht und vermieden hat, daß dieselben unter einander gerathen, ist es zur Erzielung eines guten Productes unumgängliche Bedingung, daß alle zum Auspressen dienenden Geräthschaften auf's äußerste reinlich gehalten sind und daß jede Spur einer früheren Operation durchaus beseitigt werde. Zur Trennung des Fleisches von den Kernen und gesonderter Behandlung beider sind besondere Apparate oder Maschinen erfunden worden; allein da die Handhabung derselben schwierig war, besonders aber, da die Trennung der beiden Theile immer sehr unvollkommen blieb, so wurde ihre Anwendung wieder aufgegeben.

Das italienische Olivenöl, welches zu Plinius' Zeiten als das beste berühmt war, hat viel von seinen Vorzügen verloren, und zwar in Folge der verbesserten Gewinnungsmethoden, namentlich in Frankreich. Das reinste und feinste, am lieblichsten schmeckende Oel kommt heutzutage aus der Provence und aus Languedoc; das von Aix zumal ist sehr gesucht, und mit vollem Recht.

Es giebt eine große Menge von Oliven-Varietäten. Die Namen und Kennzeichen der wichtigsten von ihnen, welche zur Oelgewinnung dienen, sind folgende:

Kleine runde Olive (olive petit fruit rond). — Klein, sehr frühzeitig; Oel ausgezeichnet, aber zu spärlich. Diese Varietät bestätigt das oben Gesagte, daß die großen Früchte keineswegs die sind, welche die beste Qualität Oel geben.

Raymet-Olive (olive raymet). — Länglich eiförmig, mittlere Größe, röthlich, zuweilen traubenförmig verbunden. Sie liefert ein sehr mildes und liebliches Oel, in ziemlich reichlicher Menge. Die Varietät sollte man nach allen Kräften zu vervielfältigen suchen, denn der Baum ist sehr ergiebig.

Kleine gefleckte oder Languedoc-Olive (olive petit fruit panaché, olive Languedoc, olive libié, olive pigaon oder pigale). —

Anfangs grün, wird sie später dunkelviolett und bedeckt sich mit röthlichen Flecken. Diese Varietät reift spät; sie giebt ein vortreffliches Oel.

Olive von Entrecastaux (olive d'Entrecastaux, cournaud oder courgnale, cayon oder cayanne). — Klein, länglich, etwas gekrümmt; oft traubenförmig verbunden; hängt fest an den Zweigen. Bald weiß, bald grün, je nach der Fruchtbarkeit des Baumes, welcher sie erzeugt; giebt ein sehr gutes Oel.

Jungfernolive (olive blanche, blancane oder vierge). — Klein, eiförmig, an der Basis abgestutzt; während des sehr langsamen Reifens wachsbleich, nach vollkommener Reife grün. Das von dieser Sorte gelieferte Oel ist weder reichlich, noch sehr geschätzt. Man darf sie nicht mit der caillet blanc verwechseln.

Gefleckte Cailletolive (olive caillet rouge oder blanche, tiquetée de rouge oder figanière). — Ziemlich dick, lang, auf der einen Seite roth, auf der andern weißlich, mit wachsbleichem Fleische; sitzt sehr fest an den Zweigen. Giebt ein Oel von ziemlich guter Qualität, welches aber leicht verdirbt.

Es giebt noch eine Untervarietät, caillet roux, deren Früchte weniger fleischig sind und weniger Oel geben; ihre Ernte ist auch unsicherer und der Baum weniger fruchtbar, wird daher auch weit weniger angepflanzt.

Weiße Cailletolive (olive caillet blanc.) — Groß, fleischig; gewöhnlich wenig gefärbt, weißlich grün; giebt ein ziemlich geschätztes Oel. Der Baum ist derb und sehr fruchtbar; er wird besonders in der Gegend von Draguignan häufig cultivirt.

Salierne-Olive (olive de Salierne, Sayerne oder Sagerne). — Klein, rund, in eine Spitze auslaufend. Hellviolett, zur Zeit der Reife schwärzlich; ihre Schale ist zu dieser Zeit mit einem meergrünen Staube bedeckt, wodurch sie grauliches Ansehen erhält; giebt ein Oel von sehr guter Qualität.

Dunkelgrüne Olive (olive vert foncé). — Diese Bezeichnung würde auch für andere Sorten passen, für keine aber so, wie für diese Olive. Sie ist eiförmig, vorn mit einer Spitze, an der Basis abgestumpft, und zur Zeit der Reife braungrün; der Stiel ist lang und ziemlich fest; der Baum ist rustique, trägt aber wenig. Das erhaltene Oel ist von mittlerer Qualität.

Picholine oder Tafelolive (Olive picholine, oder saurine, plant d'Istrès oder à fruit long). — Klein; stark in die Länge gezogen; röthlich braun oder bronzefarben. Obgleich sehr mild und lieblich, dient sie doch nur selten zur Gewinnung von Oel, sondern wird zum Einmachen à la Picholini aufbewahrt.

Callas-Olive (olive de Callas oder ribies blanc). — Von mittlerer Größe; mit reichlichem Fleische; giebt ziemlich viel Oel von mittlerer Qualität, da der reichlich vorhandene Schleim sich durch Ruhe und Filtriren nur schwierig davon trennen läßt. Eine in der Gegend von Draguignan, Grasse und Callas ziemlich häufige Varietät.

Olive von Grasse (Frucht der „Thränen- oder Traueroliva, oulibié, courniaou). — Eiförmig, von mittlerer Größe, mit dunkelbrauner bis schwarzer Schale und bronzegrünem Fleische. Diese Sorte liefert viel Oel von sehr guter Qualität; sie ist sehr fruchtbar und wird in der Provence viel angebaut.

Schnabelolive (olive à bec oder bécu). — Diese Varietät besitzt die Eigenthümlichkeit, daß derselbe Baum zweierlei Früchte trägt; die häufigsten und zeitigsten sind groß, oval und laufen in eine einigermaßen schnabelähnliche Spitze aus; ihr Stein ist ziemlich groß. Die übrigen Früchte haben meist gar keinen Kern, sind kleiner und fast kugelförmig. Ihr Oel ist sehr geschätzt; sie findet sich besonders viel in der Gegend von Draguignan. Die Vögel sind so begierig auf die Früchte, daß man, wenn man sich nicht mit der Ernte beeilt oder die Bäume nicht genugsam gegen die Angriffe der befiederten Diebe schützt, Gefahr läuft, gar keine Oliven einzuernten.

Negretten- oder frühzeitige Oliven (olive négrette oder bâtive). — Von mittlerer Größe und dunkelbrauner oder schwärzlicher Farbe, stumpfovaler Form, mit kleinem Kern, ist folglich fleischig und giebt somit ziemlich viel Oel. Ist auch sehr geschätzt. Die Frühzeitigkeit dieser Varietät und die geringe Adhärenz am Stiele erleichtern die Ernte sehr.

Grüne Olive (olive verte, gewöhnlich verdule oder verdeau, pourriade). — Fast vollkommen kugelrund; bleibt lange Zeit grün und wird erst dunkelbraun oder schwarz, wenn sie verdirbt, was ziemlich leicht der Fall ist. Diesem Umstande verdankt sie auch den Namen pourriade, unter welchem sie zu Montpellier bekannt ist. Sie giebt wenig Oel von mittelmäßiger Qualität; man pflegt sie einzumachen.

Araban-Olive (olive araban). — Rund, ziemlich groß, dunkelgrün, nach erlangter Reife in's Schwarze übergehend; kleiner Kern. Giebt viel fettes Oel, da aber dasselbe viel Schleim enthält, so läßt es sich nur schwierig raffiniren und hält sich nicht lange. Wird namentlich zu Vence, im Var-Departement, in großer Menge cultivirt.

Salon-Olive (olive de salon). — Mittlere Größe, rundliche Form; Farbe erst weißlich, zur Zeit der Reife in Grün übergehend, giebt ein ganz vorzügliches und sehr geschätztes Oel. Diese Varietät ist ziemlich rustique und trägt sehr reichlich.

Königsolive (olive royale triparde). — Gewöhnlich rund, mit ebener runzeliger Oberfläche, von mittlerer Größe. Sie ist mehr m Aufbewahren als zur Fabrikation des Oels geeignet, welches über- es sehr schleimig und folglich nur schwierig aufzubewahren ist.

Große gelbe Olive (olive gros ribicé). — Ziemlich groß, von erlängerter Form; mit gelblichem Fleische. Giebt ein klares helles Oel, elches aber einen sehr wenig angenehmen Geschmack hat. Diese Varietät t die Frucht des Bruchölbaums, ihre Einsammlung demnach schwierig, a sie mit der Hand abgepflückt werden muß.

Mandelolive (amande, amygdaline, amellingue, plante d'Aix). - Von hübscher Größe, sehr fleischig; ihre Form erinnert an die Man- eln. Giebt ein ziemlich geschätztes Oel, doch wird sie meist zum Ein- achen aufbewahrt. Ist in der Provence, namentlich zu Gignac und Saint-Chamas sehr gemein.

Rundliche Olive (olive arrondie oder redouno). — Sehr groß, ist kugelrund; dunkelgrün oder schwärzlich. Ihr Oel ist von guter Qualität, doch darf man mit dem Einernten der Frucht nicht zu lange arten, da sie sonst von Würmern angegriffen wird; übrigens löst sie ch zur Zeit der Reife leicht vom Baum los.

Schwarze süße Olive (olive noire douce). — Ziemlich groß, on rundlicher Form; ihre Schale glänzt bronzeschwarz, wenn sie ihre olle Reife erlangt hat. Giebt Oel von sehr guter Qualität.

Musolive (olive pruneau oder cotignac). — Ziemlich groß, von länglicher Form, mit schwarzer Haut, reichlichem Fleische und kleinem erne. Diese Varietät muß etwas vor ihrer vollen Reife eingeerntet erden, denn sie hängt nur lose am Stiele und fällt bei der geringsten Bewegung ab.

Große Olive (olive gros fruit). — Eine der größten von allen kannten Varietäten, von länglicher Form, mit reichlichem Fleische und ittelgroßem Kerne, von bitterem Geschmacke. Giebt sehr viel Oel mitt- rer Qualität.

Süße Olive (olive fruit doux). — Der Schnabelolive sehr ähnlich, ber länglicher, von süßem angenehmen Geschmacke. Giebt ein ziemlich schätztes Oel.

Zweizeitenolive (olive de deux saisons). — Auf diese sonder- re Varietät machte Parmentier zuerst aufmerksam. Der Baum, f welchem sie wächst, trägt zweierlei Sorten von Oliven: die erste lang, dick und läuft in eine Spitze aus; ihre Farbe ist hellgrün, zur it ihrer völligen Reife aber nimmt sie eine röthliche Färbung an. ie zweite Sorte wächst traubenförmig; sie hat die Größe von Wach- lderbeeren. Das Oel dieser Varietät wird sehr hoch geschätzt.

Maulbeerolive (olive moureau oder mourette). — Oval, kurz, Oberhaut und Fleisch schwarz, Kern klein. Der Stiel ist so kurz, daß die Frucht sessil erscheint. Sehr frühzeitige Varietät.

Untervarietät: Mandel von Castres. — Groß, giebt aber wenig Oel. In der Gegend von Montpellier sehr gemein.

Bouteillanolive (olive bouteillan oder bouteillau). — Mittlere Größe; stets zu Trauben oder Sträußen, welche auf einem einzigen Stiele sitzen, vereinigt; ihr Oel ist gut, enthält aber viel Schleim und setzt daher viel ab. Der Baum ist sehr fruchtbar.

Olive von Aups (olive bouteillan plant d'Aups). — Der vorigen sehr ähnlich, aber hinsichtlich ihrer bedeutenderen Größe sehr von ihr verschieden.

Spanische Olive (olive espagnole ou plant de figuières). — Unstreitig die größte unter den in Frankreich cultivirten Oliven; die sehr bittere Frucht ist weiß gesprenkelt; ihr Oel wird nur selten gewonnen. Wird in Spanien sehr viel angebaut.

Monatsolive (olive de tous les mois). — Der Baum, welcher diese Frucht hervorbringt, zeichnet sich besonders durch seine Fruchtbarkeit aus; denn er trägt jährlich, je nachdem das Wetter mehr oder minder günstig war, vier- bis fünfmal. Diese Olive hat ovale Form; ihre Farbe ist schwärzlich und sie giebt ein ganz ausgezeichnetes Oel. —

Eigenschaften des reinen Olivenöls, des Jungfernöls. — Dies Oel ist sehr flüssig, fettig, durchsichtig, hat, so lange es neu ist, einen schwachen Wohlgeruch, nimmt aber nach längerer Zeit einen ranzigen Geruch an. Seine Farbe ist bald grünlich gelb, bald blaßgelb, bald mehr goldgelb; zuweilen ist es selbst farblos. Sein Geschmack ist mild und angenehm, „es schmeckt nach seiner Frucht," wie man in Frankreich sagt. Sein specifisches Gewicht verändert sich mit der Temperatur. Nach de Saussure ist dasselbe

bei + 12° C. = $0_{,9192}$
„ + 25° C. = $0_{,9109}$
„ + 50° C. = $0_{,8932}$
„ + 94° C. = $0_{,8625}$

Das Olivenöl läßt sich mit Gummiwasser mischen.

— Einige Grade über dem Nullpunkte des Thermometers wird es trübe, und beginnt, weiße Körner von Stearin abzusetzen; bei dem heißgepreßten Oele ist dieser Absatz reichlicher und entsteht früher als bei dem kalt gepreßten Oele; er zeigt sich dann in Form einer körnigen Masse, welche um so fester ist, je kälter es ist. Bei — 6° C. setzt das Oel 28 % Stearin ab und läßt 72 % Elain zurück."

Erhitzt:

bei + 120° C. verändert sich seine Farbe ein wenig;

bei + 180° entwickeln sich Blasen, auch wohl weiße Dämpfe;

bei + 222° ist es ganz farblos, nimmt zwar nach dem Erkalten seine ursprüngliche Farbe wieder an, behält aber einen ranzigen Geruch und Geschmack.

bei + 328° fängt es an zu sieden, allein das Thermometer steigt fort bis auf 394°.

Während dessen nimmt das Oel eine dunklere Farbe an. Nach Verlauf einer Minute sinkt die Temperatur auf 387,5°; nach einer zweiten Minute auf 380°, nach der dritten auf 377,5°. Während der folgenden 4 Minuten fixirt sich das Thermometer bei 371°, bleibt 2 Minuten lang unbeweglich und fällt dann rasch auf 369°. Fünf Minuten später fällt die Quecksilbersäule auf 367,5° und endlich nach wiederum zwei Minuten auf 364°. Bei dieser Temperatur zeigt das Olivenöl eine schöne dunkelgoldgelbe Farbe, die es auch nach dem Erkalten beibehält; es erscheint syrupartig, und bei schief eintretendem Lichte betrachtet, bemerkt man in seinem Reflex Spuren von Zeisiggrün. Nach 24 Stunden Ruhe scheiden sich weiße, krystallinische Massen aus. (Angaben von Pohl zur Unterscheidung des Baumöls vom Sesamöl.)

In Alkohol und Aether löst sich das Olivenöl, wenn es frisch ist, in demselben Verhältnisse wie das Süßmandelöl: 1000 Tropfen Alkohol lösen 3 Tropfen Oel (Planche).

Nach Braconnot bestehen 100 Th. Olivenöl aus 72 Elain und 28 Stearin.

Eintheilung der Olivenöle. — Die Olivenöle werden im Handel eingetheilt in: Speiseöle oder feine Oele (huiles comestibles oder h. fines), Beleuchtungsöle oder Brennöle (h. lampantes), Nachmühlenöle (h. de ressence), Fabriköle (huile à fabrique), Sottochiari, raffinirte Oele (h. raffinées), huiles tournantes, Höllenöl (huile d'enfer).

Speiseöle. — Von diesen hat man zwei Sorten: feines Oel oder Jungfernöl, auch superfeines oder Oel von der ersten Pressung (h. fine vierge, surfine, de première expression) und ordinäres oder gewöhnliches Speiseöl (huile à manger ordinaire).

Die erste Sorte, die geschätzteste, erhält man, wenn man die Früchte etwas vor ihrer völligen Reife sammelt und sie unmittelbar darauf zwischen zwei Mühlsteinen mit der Vorsicht zerreibt, daß die Kerne nicht erquetscht werden, und dann unter die Presse bringt.

Dieses Oel hat stets einen Fruchtgeschmack, der nicht Jedermann behagt, namentlich den in südlichen Gegenden Fremden. Seine Farbe ist

bald grünlich gelb, wie das aus der Gegend von Aix und Nizza, bald hell goldgelb, oder blaßgelb, so das aus der Gegend von Montpellier, und das von Hyères bei Toulon.

Die grünliche Nüance rührt von einem besonderen Harze, dem Viridin, her.

Die feinen Oele der Provence, besonders die von Aix, werden sehr hochgeschätzt. Die Riviera de Genova liefert feine Oele von ausgezeichneter Qualität, deren ganzes Verdienst der Olive selbst zukommt, einer kleinen fast runden Frucht von einem ganz delicaten Geschmacke. Toscana führt einige feine Oele von ausgezeichneter Qualität in's Ausland aus, doch ist seine Production sehr untergeordnet. Die Provinz Bari des ehemaligen Königreichs Neapel producirt feine Oele von ausgezeichneter Qualität in Menge und führt sie nach Triest und Venedig, nach Frankreich und England und nach den Entrepôts Genua und Livorno aus. Zu Marseille werden diese Oele nochmals gereinigt; man füllt damit Flaschenkörbe, canarettes genannt, von 12 bis 24 Flaschen, die nach allen französischen Colonien, nach den Vereinigten Staaten und nach Südamerika gehen.

Die feinen Oele von Bari nehmen schon seit einiger Zeit den ersten Rang unter den Olivenölen höherer Qualität ein. Dies glückliche Resultat haben die Bewohner jener Provinz einem Franzosen, Pierre Ravanas d. Aelt., zu verdanken, welcher seit etwa 20 Jahren die Cultur des Oelbaums und die Fabrikation der Oele selbst in diesem Lande mit unermüdlicher Ausdauer vervollkommnet hat.

Bari's Oelhandel. — Bari's durchschnittliche Production an feinen Oelen beträgt derzeit nicht mehr als 90- bis 100,000 metrische Centner. Man classificirt diese Oele in sechs verschiedene Kategorien, nämlich

Marke A A.
" A.
Numero 1.
" 2.
" 3.
" 4.

Die Marke A A bezeichnet die erste Wahl, die Marke A die zweite Wahl u. s. f.

Die Preisdifferenz zwischen einer Kategorie und der nächstfolgenden ist in Frankreich gewöhnlich 4 bis 5 Frcs. per 100 Kilogr.

In Bari selbst werden die feinen Oele nach dem Cantaro von 100 Rotoli = 89 Kilogr., die geringeren Oele dagegen nach der Salme von 170 Rotoli = 151 Kilogr. verkauft. Jedes Oel zahlt bei seiner Aus-

r aus dem Ex-Königreiche Neapel eine Ausgangssteuer, welche seit 56 in folgender Weise fixirt ist:

Duc. $2_{,20}$ per Cantaro unter neapolitanischer oder dieser gleich geachteter Flagge,

Duc. $3_{,50}$ per Cantaro unter fremder Flagge,

ßerdem eine Nachsteuer von $2_{,5}$ %.

Für Sicilien wurde die Ausgangssteuer i. J. 1856 folgendermaßen ftgesetzt:

Duc. $1_{,10}$ per Cantaro unter neapolitanischer Flagge,

„ $1_{,70}$ „ „ „ fremder Flagge,

us der Nachsteuer von $2_{,5}$ %.

Das macht für Neapel die 100 Kilogr.

9 Fr. 50 C. auf neapolitanischen und

15 „ 50 „ auf fremden Schiffen.

Wir geben im Folgenden eine Uebersicht über die Preise der feinen le, zu Bari aus erster Hand gekauft:

Angenommener Preis per Cantaro . .			Duc. 24.
Receptionskosten		Duc. $0_{,11}$	
Baumwolle zum Filtriren . .		„ $0_{,11}$	
Hafenabgabe		„ $0_{,06}$	
Communalabgabe		„ $0_{,21}$	
Mäklergebühren ½ % . .		„ $0_{,12}$	$4_{,22}$.
Preis der Fastage . . .		„ $0_{,75}$	
Ladungskosten		„ $0_{,12}$	
Ausgangssteuer . .	$2_{,20}$	„ $2_{,75}$	
Plus $2\frac{1}{2}$ % Octroi	$0_{,55}$		
			Duc. $28_{,22}$.

Man muß ferner noch 1 % Abgang in Folge des Filtrirens und % Commissionsgebühren abrechnen.

Für die Einfuhr in Frankreich muß man per 100 Kilogr. Brutto-wicht 12 Frcs. Zoll plus ein Octroi rechnen.

Ordinäres Speiseöl. — Besitzt hellgelbe Farbe. Es wird f folgende Weise gewonnen: nach dem ersten Pressen des Oelbreies net man die cabas oder scouffins — d. i. die platten, aus Binsen lochtenen Preßkörbe oder Preßsäcke —, zerkrümelt den Preßteig, gießt jeden cabas ein Maß kochendes Wasser, und bringt die Säcke wieder ter die Presse. Das heiße Wasser läuft mit dem größten Theile des h im Preßteige vorhandenen Wassers in besonders dazu aufgestellte nnen. Man gewinnt dieses Oel auch dadurch, daß man die zer-etschten Oliven mit kochendem Wasser anrührt und dann auspreßt.

Olivenöl für technische Zwecke. — Lampenöl oder Brennöl (huile lampante, huile brillante oder huile à brûler). Unter diesen Bezeichnungen werden alle die geringeren, zum Verspeisen nicht tauglichen Oele verstanden, welche nach mehrmonatiger Ruhe in ihren Behältern alle vom Zerreiben der Oliven herrührenden fremden Körper abgesetzt und sich gereinigt haben. Sind diese Oele gut abgelagert, so erlangen sie einen hohen Grad von Durchsichtigkeit, woher sie den Namen huiles brillantes erhalten haben.

Das Oel, wie es aus der Mühle kommt, ist trübe; in diesem Zustande werden die Oele von secundären Qualitäten Fabriköle genannt; solche Oele haben, um brillantes oder lampantes zu werden, einige Monate Ruhe und eine ziemlich hohe Temperatur nöthig. Im Sommer geht diese Klärung ziemlich leicht vor sich; im Winter aber gefrieren die Oele bei den ersten Fröſten und verharren in diesem Zustande bis zur Rückkehr der wärmeren Jahreszeit.

Als Lampenöle werden auch Gemenge von alten Oelen benutzt, welche ein wenig ranzig riechen.

Die geschätztesten Olivenöle zum Brennen kommen aus Spanien; dann folgen die Qualitäten von Mogador, aus Syrien, von Candia, von den Jonischen Inseln, aus Algerien, Sicilien und Tunis. Die Qualitäten von Gallipoli (Provinz Neapel) würden den spanischen vorzuziehen sein; allein sie kommen nur selten nach Frankreich, da sie ihren Absatz hauptsächlich nach England, Rußland, so wie nach einem Theile von Deutschland und nach Lombardo-Venetien haben, wohin sie über Triest und Venedig eingeführt werden.

Das Lampenöl dient, wie schon sein Name andeutet, zur Beleuchtung; auch wird es zur Fabrikation feiner Seifen, sowie zum Schmieren feiner und zarter Maschinentheile verwendet. Bei den Dampfmaschinen wird viel davon verbraucht.

Nachmühlenöl (huile de recense oder de ressence). — Dies Oel ist das Product aus den Oelkuchen oder Oeltrestern (marc oder grignons), der Rückstände von der zweiten Pressung, welche mit Wasser behandelt werden. Nachdem aus den zerquetschten Oliven alles Oel gewonnen ist, welches sich mittelst der Pressen erhalten ließ, bleibt in den Preßsäcken ein trockener, durch die Pressung hart gewordener Teig zurück, der Rückstand vom Fleische und den Kernen der Oliven. Diesen Rückstand nennt man Oelkuchen oder Oeltrestern (marc oder grignon); er enthält noch Oel. Er wird, unter öfterem Besprengen mit heißem Wasser, zwischen Mühlsteinen auf der Nachmühle (recense oder ressence) zermahlen; dann kommt er in ein Becken, durch welches ein Strom von kaltem Wasser fließt; hier wird er umgerührt, gewaschen

› dann sich selbst überlassen. Alles Oel, welches der Rückstand der
iven noch enthalten konnte, scheidet sich ab und tritt an die Oberfläche
ꞩ Wassers; aus dem ersten Bassin gelangt er in ein zweites, mit
sem in Verbindung stehendes; dann in ein drittes, ein viertes u. s. f.,
s er endlich in ein letztes kommt, von allen Theilchen von Parenchym
d Kernen vollkommen befreit.

In Italien wird das Nachmühlenöl lavati, d. h. gewaschenes
el genannt, da dasselbe durch Waschen aus den Oeltrestern gewonnen
ird. Zu dieser Operation gehört eine bedeutende Menge von fließendem
Wasser, weshalb man sie auch nur an solchen Gewinnungspunkten findet,
o die Producenten zugleich Besitzer von Wasserläufen sind. Daher
erden diese Oele nur in der Provence, an der Riviera di Genova, in
alabrien und hier und da in Toscana gewonnen.

Das Nachmühlenöl hat eine grüne Farbe und einen stark markirten
eruch; dabei ist es sehr dickflüssig, und wenn es in den Gebinden vom
roste überrascht wird, so ist man genöthigt, den Boden herauszuschla-
en, um es herauszubekommen zu können. Bei ruhigem Stehen scheidet
ich dies Oel in zwei Schichten, eine obere, klare, welche als Maschinen-
hmiere, zum Einfetten der Tuche 2c. in den Handel gebracht wird, und
ne untere, trübe; das eigentliche Nachmühlenöl, das huile de recense,
ird nur zur Seifenfabrikation verwendet und namentlich in Marseille
n sehr bedeutender Menge consumirt. Es hat viel Kraft und eine sehr
erthvolle austrocknende Wirkung; man wendet es hauptsächlich an, um
ie Schwäche der Samenöle auszugleichen, und es wird Bestandtheil
er festen Seifen, welche einer hohen Temperatur widerstehen können
nd die savons de coupe ferme, Kernseifen, genannt werden. Die
nwendung von Körner- oder Samenölen in der Seifenfabrikation macht
en Zusatz der huiles de recense zur unumgänglichen Nothwendigkeit,
nd um den Seifen die Festigkeit zu geben, welche sie nöthig haben,
m der Sonnenhitze widerstehen zu können, wird in dieser Jahreszeit
ie doppelte Menge von huile de recense zugesetzt.

Fabriköl (huile d'olive à fabrique). — Mit diesem Namen wer-
en alle nicht genießbaren, mehr oder weniger als Beleuchtungsmittel
enutzbaren, mehr oder weniger trüben Olivenöle bezeichnet, weil sie zur
Seifenfabrikation verwendet werden, welche einen der dem Süden von
rankreich, namentlich Marseille, eigenthümlichen Industriezweige bildet.

Die Seifensiedereien von Marseille consumiren seit der Einführung
er Samen- oder Körneröle jährlich im Durchschnitte 130,000 Hectolitres
on diesen Olivenölsorten.

Die Provence liefert nur einen kleinen Theil davon, da der größte
Theil der in diesem gesegneten Landstriche gewonnenen Oele von höherer

Qualität ist und zu den feinen Speiseölen gehört. Corsika liefert ebenfalls Fabriköle; namentlich aber Algerien, dessen Oele vortrefflich sind und in Frankreich sogar zu ausgezeichneten Lampenölen verarbeitet werden. Der bei weitem größte Theil der Fabriköle kommt aber aus Spanien, Neapel, Sicilien, der Türkei, Jonien, Marokko und Tunis.

Die spanischen Oele werden, da sie von besserer Qualität sind, selten zu Seifen angewendet, höchstens zu einigen ganz feinen Sorten. Gewöhnlich läßt man diese Oele, wenn sie nicht ganz klar ankommen, ruhig lagern und nimmt sie dann in die Kategorie der huiles lampantes auf. Unter den Einfuhrartikeln nach Frankreich figuriren indeß die Oele Spaniens nur untergeordnet, denn dies Land consumirt selbst einen bedeutenden Theil seiner Production und findet überdies einen vortheilhaften Markt in England.

Das Höllenöl (huile d'enfer, im Provençalischen d'infect, was wohl auch das richtigere Wort sein dürfte) wird auf folgende Weise gewonnen:

Nachdem die Preßrückstände (Oeltrestern) zur Gewinnung der ordinären Speiseöle mit kochendem Wasser behandelt worden sind, läßt man das Wasser, welches noch geringe Mengen Oel enthält, in große Cisternen oder Kufen, Höllen (enfers) genannt, abfließen. Diese Behälter sind so groß, daß sie alles von einer Mühle während einer ganzen Campagne gebrauchte Wasser aufzunehmen im Stande sind. Die Waschwasser bleiben 6 bis 8 Monate lang sich selbst überlassen; während dieser Zeit steigt alles Oel an die Oberfläche. Die Berührung mit der Luft, dem Wasser &c. giebt zu Veränderungen und Reactionen Anlaß, deren Endresultat ein Oel von sehr schlechtem Geruche ist, welches aus diesem Grunde huile d'infect genannt wird. Dennoch ist dies Oel selten der Art, wie eben angegeben wurde; gewöhnlich wird dasselbe noch mit ranzig gewordenen Faßrückständen, welche definitiv zu einem wirklichen huile d'infect geworden sind, versetzt.

Sottochiari (huiles sottochiari). — Diese Olivenöle, welche aus dem vormaligen Königreiche Neapel, namentlich von Gallipoli, Tarent, Monapoli aus in den Handel kommen, sind ganz einfach solche Oele, deren zur Beleuchtung geeignete Theile hinweggenommen und die von den groben Bodensätzen befreit worden sind; mit anderen Worten: sie bilden den Uebergang zwischen dem Lampenöl und den Bodensätzen; daher auch der Name sottochiari (welcher „halbklar" oder „unterklar" bedeutet), den sie in der Provinz Neapel erhalten haben und der auch im französischen Handel beibehalten worden ist. Eigentlich müssen solche Oele nothwendiger Weise an jedem Productionsorte und selbst in allen Niederlagen von Olivenölen existiren; allein die neapolitanischen besitzen

Eigenschaften, welche sich bei den aus anderen Ländern stammenden nicht wiederfinden. In Marseille werden sie zu denselben Preisen, zuweilen sogar noch besser bezahlt, als die guten Fabriköle. Sie werden, wie die letzteren, in der Seifenfabrikation zur Compensirung der Schwäche der Körneröle angewendet. Von Neapel aus kommen eigentliche Fabriköle gar nicht nach Frankreich, da es die dortigen Fabrikanten für vortheilhafter finden, ihre Oele zu reinigen und sie als gute Lampenöle nach England, Rußland und Lombardo-Venetien zu verkaufen. Der Import der Gottochiariöle nach Frankreich über Marseille ist sehr unregelmäßig; man kann ihn im Durchschnitt jährlich auf 6 bis 7000 Hectolitres schätzen.

Raffinirte Olivenöle. — Diese Oele werden ausschließlich im ehemaligen Königreiche Neapel fabricirt. Sie werden durch Behandlung der Bodensätze von Olivenöl im Ofen erhalten, indem man in folgender Weise verfährt. Man trägt diese Bodensätze in Krüge von feuerfestem Thon ein, die in einen scharf gefeuerten Ofen kommen, welcher darauf hermetisch geschlossen und 24 Stunden lang sich selbst überlassen wird. Nach Verlauf dieser Zeit werden die Krüge herausgenommen, ihr Inhalt hat sich um ein Zehntheil oder noch mehr vermindert. Alle fremdartigen Substanzen bleiben auf dem Boden der Gefäße, und das von ihnen decantirte, auf diese Weise von allen seinen Unreinigkeiten befreite Oel ist es, welches als raffinirtes in den Handel kommt.

Dies Oel besitzt entschieden grauliche Farbe; es ist dickflüssig und giebt einen essigartigen Geruch von sich. Es wird zu Gioja, Manopoli, Brindisi, Tarent und Gallipoli dargestellt; das von den beiden letztgenannten Orten gilt als das beste. Die raffinirten Oele finden, wie die huiles de ressense, in der Seifenfabrikation Verwendung, da sie eben so wirken, wie diese, nur in geringerem Grade. Die Seifensieder schreiben ihnen den Fehler zu, die Seife löcherig zu machen.

Huiles tournantes oder fermentirte Olivenöle. — Unter dieser Bezeichnung werden Gemische von Höllenölen mit Nachmühlenöl oder aber ein klares und durchsichtiges Lampenöl verkauft.

Die charakteristische Eigenschaft des huile tournante ist die, daß es sich in alkalischen Laugen ganz vollständig auflöst, ohne die geringste Spur von Oel zurückzulassen. Meistens ist das huile tournante in Folge von beigemengtem Schleim und Parenchym trübe; es ist etwas schwerer als das kalt oder durch die zweite Pressung erhaltene Olivenöl. Die erwähnte Eigenschaft findet sich nur bei den schönen etwas alten calabrischen Oelen; weniger vollkommen findet sie sich auch bei den Olivenölen von Mogador.

Vor einigen Jahren war dies Oel um 10 bis 15% theurer, als die einfachen huiles lampantes; seitdem man aber dieselbe Eigenschaft

auch bei manchen Körnerölen, z. B. beim Erdnußöle beobachtet hat, ist die Waare weniger selten und der Preisunterschied ist in Folge dessen um Vieles geringer geworden.

Um zu prüfen, ob ein Oel die Eigenschaften eines huile tournante besitzt, bereitet man aus 3 Theilen krystallisirtem kohlensaurem Natron und 1 Theil Kali eine Lauge, die man mit so viel Wasser versetzt, daß sie an der Laugenwage 2° zeigt. Von dieser Lauge bringt man etwa 3 Querfinger hoch in ein gewöhnliches Glas, in ein anderes Glas etwa ein Fünftheil des Volums der Lauge von dem zu prüfenden Oele; gießt die Lauge auf das Oel und vermischt beide Flüssigkeiten möglichst innig miteinander, indem man sie wiederholt aus einem Glase in das andere gießt. Das Gemisch wird sofort milchartig und undurchsichtig; man läßt es 24 Stunden lang im Glase ruhig stehen. Ist das Oel nicht „tournante," so zeigen sich nach Verlauf dieser Zeit kleine Oeltröpfchen an der Oberfläche; ist es hingegen „tournante," so bemerkt man keine Spur Oel und das Gemisch behält ein milchartiges, vollkommen homogenes Ansehen. Der Import dieses Oels nach Frankreich ist von geringer Bedeutung, und verliert sich in den der anderen Olivenöle, namentlich des Lampen- und des Fabriköls.

Bodensätze (crasses oder fonds de jarres). — Auch die Bodensätze aus den steinernen Krügen werden an die Seifenfabriken verkauft oder den huiles tournantes beigemischt.

Der Olivenölhandel. — Usancen, Taren und Reglements für den Verkauf der Olivenöle zu Paris, Marseille, Bordeaux, Nantes und le Hâvre.

Paris. — Die Olivenöle werden in Paris verkauft: das superfeine und das feine in Stückfässern oder Pipen und in halben Stückfässern mit $16^3/_4$% Tara, das ordinäre in Fässern von 250 Kilogr. und darunter mit 20% Tara. Sconto 7%. Die accordirte Tara versteht sich mit Garantie vor falscher Tara von Seiten des Verkäufers; der Käufer hat 6 Monate Ziel, vom Tage der Factura an gerechnet, um das Stück leer zu zeigen und den Verkäufer zur Verification desselben aufzufordern. Nachdem dieses oder jedes andere bewilligte Ziel abgelaufen, ist jede Reclamation verboten. Eine Vergütigung auf die Tara eines Stücks Olivenöl von 600 Kilogr. Gewicht braucht nicht bewilligt zu werden, wenn das Ausgelaufensein 80 Millimeter nicht überschreitet.

Die Tara-Vergütigung wird erst von 108 Millimeter ab berechnet. Diese Vergütigung ist für Olivenöle in Fässern von 600 Kilogr. netto folgendermaßen festgestellt:

für		wird bewilligt				für		wird bewilligt			
9	Centim.	1	Kilogr.	4	Hectogr.	28	Centim.	21	Kilogr.	5	Hectogr.
0	„	1	„	7	„	29	„	23	„	9	„
1	„	2	„	—	„	30	„	24	„	5	„
2	„	2	„	4	„	31	„	26	„	5	„
3	„	2	„	8	„	32	„	28	„	5	„
4	„	3	„	3	„	33	„	30	„	5	„
5	„	4	„	1	„	34	„	32	„	5	„
6	„	5	„	—	„	35	„	34	„	5	„
7	„	6	„	—	„	36	„	36	„	5	„
8	„	7	„	2	„	37	„	38	„	5	„
9	„	8	„	—	„	38	„	40	„	5	„
0	„	9	„	6	„	39	„	42	„	5	„
1	„	11	„	—	„	40	„	44	„	5	„
2	„	12	„	5	„	41	„	46	„	5	„
3	„	14	„	—	„	42	„	49	„	—	„
4	„	15	„	5	„	43	„	51	„	5	„
5	„	17	„	—	„	44	„	54	„	—	„
6	„	18	„	5	„	45	„	57	„	—	„
7	„	20	„	—	„	46	„	60	„	—	„

Da 46 Centim. die Hälfte eines Stücks Oel sind, wenn die Spund-
ere 46 Centim. überschreitet, so wird der Zahlungsabzug berechnet, indem
an zu der für 46 Centim. bewilligten eine der Refactie von geringerem
elange proportionale Quantität hinzu addirt; z. B. die Differenz
ischen der von 43 und 46 Centim., wenn die Spundleere 49 Centim.
trägt; die Differenz zwischen 41 und 46 Centim., wenn sie 51 beträgt;
e Differenz zwischen 39 und 46 Centim., wenn sie 53 beträgt, u. s. w.

Für halbe Stücken ist die Schätzung auf $^2/_3$ gestellt und die Spund-
ere wird erst von 70 Millim. an gerechnet; die Dauben müssen um 22
entim. von einander entfernt sein, den Spund mit einbegriffen, bei
nzen Stücken, und 16 Centim. bei halben Stücken. — Für das Lager
ird dieselbe Vergütung bewilligt, wie für die Spundleere.

Marseille. — In Marseille werden die Olivenöle nach dem
ewichte und nach dem Maße verkauft: die Speiseöle und die Beleuch-
ngsöle nach dem Gewichte, und die Fabriköle nach dem Maße.

Die feinen Speiseöle werden zu 58,5 Kilogr. Nettogewicht verkauft,
. i. das Nettogewicht einer Millerolle (ein provençalisches Gefäß für
Oele, 70 Pinten haltend) für diese Oelsorten.

Die Brennöle werden nur nach 58 Kilogr. verkauft: d. i.
ür diese Oelsorten das Nettogewicht einer Millerolle. Die Wage-

6*

scheine für die Speise- und die Brennöle werden durch die Vermittelung eines öffentlichen Wagemeisters besorgt, der die leeren und die vollen Gebinde wägt, um die wirkliche Oelmenge und die Netto-Tara festzustellen hat.

Die Ankaufskosten betragen für Speiseöle 2 bis 3 Frcs. per 100 Kilogr., nämlich:

dem Wagemeister . . . . . Frcs. $0,_{20}$ die 100 Kilogr.
Transport und Spesen . . . „ $0,_{25}$ desgl.
Mäklergebühren 1% des Preises
Commissionsgebühren 2%.

Die Ankaufsspesen für die Brennöle belaufen sich auf 5 bis 6 Frcs. per 100 Kilogr., nämlich:

gewöhnlicher Preis der Gebinde . . Frcs. $4,_{00}$ per 100 Kilogr.
Wagemeister . . . . „ $0,_{20}$ „ „ „
Transport und Spesen . . . . . „ $0,_{25}$ „ „ „
Mäklergebühren ½% vom Preise.
Commissionsgebühren 2%.

Der Unterschied in beiden Rechnungen liegt in den Mäklergebühren und dem Preise der Fastage. Für die Speiseöle bezahlt man 1% Mäklergebühren, für die Brennöle nur ½%. Die Fastage für die Speiseöle ist im Ankaufspreise mit einbegriffen, da dieselben mit „verlorner Fastage" (d. h. für den Verkäufer verloren) verkauft werden, wohingegen der Käufer sie bei den Brennölen bezahlen muß.

Die Fabriköle werden nach Millerollen à 64 Litres Maßinhalt verkauft. Die Lieferungen geschehen durch die Vermittelung zweier öffentlicher Aichmeister, welche vom Käufer und vom Verkäufer gewählt werden. Dieselben messen mittelst graduirter Visirstäbe die Dimensionen der Fastage und bestimmen durch geometrische Rechnung den Litreinhalt derselben. Dann stellen sie mit einer aus jeder Fastage ausgehobenen bestimmten Quantität Oel die „Wasserbadprobe" an, d. h. sie kochen eine mit dem Oele gefüllte Flasche in Wasser, lassen erkalten und absetzen, um zu bestimmen, wie viel Procent Brutto (d. h. Wasser, Fettsubstanz und fremdartige Substanzen) in dem betr. Oele enthalten sind, woraus sie dann den Maßinhalt der Fässer berechnen und durch dieses Mittel, die „Reduction," die Nettoquantität feststellen, nach welcher der Preis der Waare regulirt werden muß.

Die huiles de ressences werden nach dem Maße verkauft, wie die vorigen, mit Ausnahme der aus dem Innern kommenden provençalischen, welche zu 146 Livres, Tafelgewicht, verkauft werden. Die Mäklergebühr auf alle Fabriköle wird mit ⅛% bezahlt.

Fremde Speiseöle. — Angabe der Spesen zu Marseille, über welchen Hafen diese Oele nach Frankreich eingeführt werden:

1. Die feinen Oele werden zu Marseille per Millerolle à 58,5 Kilogr. Nettogewicht verkauft.

2. Der Eingangszoll beträgt derzeit in Frankreich auf alle Olivenöle per 100 Kilogr. Bruttogewicht, d. h. mit Einschluß der leeren Fastage, 12 Frcs.; in diesem Preise ist der seit dem Krimkriege auferlegte Zehnten mit inbegriffen.

3. Das 58,5 Kilogr. Nettogewicht entsprechende Bruttogewicht ist 70 Kilogr., eine Kleinigkeit mehr oder weniger, je nachdem die Fastage mehr oder weniger schwer ist (was auf 100 Kilogr. Nettogewicht 119 bis 120 Kilogr. Bruttogewicht macht).

4. Der Octroi für die Stadt Marseille ist seit 1855 auf 5 Frcs. per Hectolitre für Speiseöle und 1 Fr. 25 C. für Brenn- und Fabriköle festgesetzt; die Octroi-Verwaltung regulirt die Hectolitrezahl nach dem Eingangszolle, und zwar, indem 100 Kilogr. gleich 92 Litres gerechnet werden.

5. Die Olivenöle können von Marseille aus in's Innere des Landes verführt oder in's Ausland wieder exportirt werden, und zwar im Entrepôt der Douane und des Octroi.

Die Olivenöle bezahlen zu Marseille an die Handelskammer eine seit langer Zeit fixirte Abgabe von 0 Frcs. 79 C. per Hectolitre ohne Unterschied der Qualität; die Hectolitrezahl wird von der Handelskammer, entsprechend dem verzollten Gewichte, und zwar 100 Kilogr. = 91 Litres gerechnet, regulirt; diese Abgabe, welche mit dem Entrepôt Nichts zu thun hat, wird an die Handelskammer jedesmal bezahlt, wenn das Oel am Quai gelöscht ist; sie wird also nur in dem einzigen Falle erspart, daß das Oel von einem Schiffe auf ein anderes verladen wird, ohne das Land zu berühren.

Dazu kommen noch die Fracht- und Versicherungskosten und die Commissionsgebühren.

[1] In der Riviera di Genova wird das Oel seit der Einführung des französischen Decimalsystems nach 60 und nach 100 Kilogr. verkauft, und zwar so, daß für seinen Eingang in Frankreich nur die Spesen zu rechnen sind.

[2] In Toscana wird das Olivenöl nach Barils von 88 Livres = 29,86 Kilogr. verkauft.

Bordeaux. — Für Fastagen von 600 Kilogr. und darunter werden nur 18% Tara mit 15 Kilogr. für jede Refactie bewilligt. Wird dadurch der Käufer verletzt, so hat dieser das Recht, die Differenz dem Verkäufer zu reclamiren; kommt es ihm zu Gute, so kann er es

scheine für die Speise- und die Brennöle werden durch die Vermittelung eines öffentlichen Wagemeisters besorgt, der die leeren und die vollen Gebinde wägt, um die wirkliche Oelmenge und die Netto-Tara festzustellen hat.

Die Ankaufskosten betragen für Speiseöle 2 bis 3 Frcs. per 100 Kilogr., nämlich:

dem Wagemeister . . . . . . Frcs. $0_{,20}$ die 100 Kilogr.
Transport und Spesen . . . „ $0_{,25}$ desgl.
Mäklergebühren 1% des Preises
Commissionsgebühren 2%.

Die Ankaufsspesen für die Brennöle belaufen sich auf 5 bis 6 Frcs. per 100 Kilogr., nämlich:

gewöhnlicher Preis der Gebinde . . Frcs. $4_{,00}$ per 100 Kilogr.
Wagemeister . . . . „ $0_{,20}$ „ „ „
Transport und Spesen . . . . . „ $0_{,25}$ „ „ „
Mäklergebühren ½% vom Preise.
Commissionsgebühren 2%.

Der Unterschied in beiden Rechnungen liegt in den Mäklergebühren und dem Preise der Fastage. Für die Speiseöle bezahlt man 1% Mäklergebühren, für die Brennöle nur ½%. Die Fastage für die Speiseöle ist im Ankaufspreise mit einbegriffen, da dieselben mit „verlorner Fastage" (d. h. für den Verkäufer verloren) verkauft werden, wohingegen der Käufer sie bei den Brennölen bezahlen muß.

Die Fabriköle werden nach Millerollen à 64 Litres Maßinhalt verkauft. Die Lieferungen geschehen durch die Vermittelung zweier öffentlicher Aichmeister, welche vom Käufer und vom Verkäufer gewählt werden. Dieselben messen mittelst graduirter Visirstäbe die Dimensionen der Fastage und bestimmen durch geometrische Rechnung den Litreinhalt derselben. Dann stellen sie mit einer aus jeder Fastage ausgehobenen bestimmten Quantität Oel die „Wasserbadprobe" an, d. h. sie kochen eine mit dem Oele gefüllte Flasche in Wasser, lassen erkalten und absetzen, um zu bestimmen, wie viel Procent Brutto (d. h. Wasser, Fettsubstanz und fremdartige Substanzen) in dem betr. Oele enthalten sind, woraus sie dann den Maßinhalt der Fässer berechnen und durch dieses Mittel, die „Reduction," die Nettoquantität feststellen, nach welcher der Preis der Waare regulirt werden muß.

Die huiles de ressences werden nach dem Maße verkauft, wie die vorigen, mit Ausnahme der aus dem Innern kommenden provençalischen, welche zu 146 Livres, Tafelgewicht, verkauft werden. Die Mäklergebühr auf alle Fabriköle wird mit ⅛% bezahlt.

für			K.	D.	für			K.	D.
11 Centim.	—	Millim.	1	95	30 Centim.	—	Millim.	23	25
3 „	5	„	4	40	32 „	5	„	26	90
6 „	—	„	7	10	35 „	—	„	30	80
9 „	—	„	10	—	38 „	—	„	35	—
2 „	—	„	12	95	41 „	—	„	39	2
4 „	—	„	16	15	43 „	—	„	43	6
7 „	—	„	19	60	46 „	—	„	48	—

Da 46 Centimeter gleich der Hälfte eines Stückes sind, so wird e Refaction, wenn die Spundleere diese Größe überschreitet, berechnet, dem man zu der für 46 Centim. bewilligten die Differenz zwischen 43 d 46 Centim. hinzuaddirt, wenn die Spundleere 49 Centim. erreicht; e Differenz zwischen 43 und 46 Centim. wird bewilligt, wenn die Spund- ere 51 Centim. beträgt, und so fort.

Bei halben Stücken werden $^{2}/_{3}$ abgeschätzt und die Spundleere wird n 7 Centim. ab berechnet. Bezüglich der Absätze des Lagers wird ieselbe Vergütung bewilligt, wie für die Spundleere.

Verfälschungen der Olivenöle.

Speiseöle. — Die feinen Olivenöle werden verfälscht:

1) Mit der unter dem Namen weißes Oel (huile blanche oder uile de pavot) bekannten Sorte Mohnöl.

2) Mit Wallnußöl.

3) Mit Erdnußöl.

4) Mit Sesamöl.

5) Mit Bucheckernöl.

6) Auch Verfälschungen mit Honig kommen vor.

7) Um dem Oele das Ansehen von reinem Olivenöl zu geben, elches leicht starr wird, versetzt man es auch wohl mit Fett von eflügel.

Fabriköle. — Das für Fabriken (zur Seifenfabrikation, zum infetten der Tuche, Leinen ꝛc.) bestimmte Olivenöl wird am häufigsten rfälscht

1) Mit Colzaöl.

2) Mit Rüböl.

3) Mit Leinöl.

Diese Gemische sucht man zuweilen dadurch zu verstecken, daß man sie it Indigo grün färbt, um an die Gegenwart von grünem Olivenöl, m sogen. Malagaöl, glauben zu machen.

Am häufigsten ist die Verfälschung mit Mohnöl, da sowohl der billige Preis dieses Oels, als sein milder Geschmack und sein wenig hervortretender Geruch sein Vorhandensein in einem betrügerischen Gemische weniger verrathen.

Uebersicht der zur Prüfung der Olivenöle auf ihre Reinheit angewendeten Proceduren.

1) Empirische Probe. — Diese ist auf den verschiedenen Grad der Schleimigkeit oder der Zähigkeit beider Oele gegründet. Man schüttelt zu diesem Zwecke das verdächtige Olivenöl heftig und stoßweise; ist es rein, so zerplatzen die durch das Schütteln entstandenen Luftblasen leicht; ist es dagegen mit Mohnöl versetzt, so halten sich die Blasen längere oder kürzere Zeit und bilden den sogen. Rosenkranz (chapelet).

2) Organoleptische Mittel. — Geruch und Geschmack können zur Erkennung eines Zusatzes von Leinöl und Colzaöl in den Fabriköl̈en dienen. Ein geübter Kaufmann vermag überdies auch Honig, Geflügelschmalz, Wallnußöl und Erdnußöl in den Speiseölen zu entdecken; das letztere hat einen eigenthümlichen Geschmack nach grünen Bohnen.

3) Physikalische Mittel. — Die Verschiedenheit im specifischen Gewichte oder der Dichtigkeit des Olivenöls und des ihm beigemengten Oels gehört zu den zur Erkennung einer Fälschung am häufigsten angewendeten Mitteln. Dazu dient entweder das Lefèbvre'sche Oleometer, oder Gobley's Elaiometer, oder das hundertheilige Alkoholometer von Gay-Lussac, dessen Anwendung namentlich von Eug. Marchand empfohlen wird.

Lefèbvre's Oleometer. — Dasselbe ist bereits im zweiten Capitel beschrieben worden. Zur Untersuchung von Olivenöl angewendet, giebt das Instrument 17°, d. h. $0,_{9170}$, in reinem Olivenöl an, und irgend einen Grad zwischen 17° ($0,_{9170}$) und 25° ($0,_{9250}$), wenn es mit Mohnöl versetzt ist. Da die Differenz zwischen diesen beiden Zahlen 8° beträgt, so ist jeder Grad über 17° dem Zusatze von $^1/_8$ Mohnöl äquivalent; 2° über 17° zeigen daher $^1/_4$ Zusatz an, 4° $^1/_2$ (50%) Zusatz, u. s. w.

Dasselbe Verhältniß findet bei einem Zusatze von anderen Oelen statt.

Ist das Olivenöl z. B. mit Sesamöl versetzt worden, so entspricht — da die Differenz zwischen 17° ($0,_{9170}$) und 23° ($0,_{9230}$, specif. Gew. des Sesamöls) = 6° ist — jeder Grad über 17° dem Zusatze von $^1/_6$ Sesamöl, 2° also $^1/_3$, u. s. w.

Das Instrument ist besonders anwendbar zur Nachweisung eines Zusatzes von Mohnöl zum Olivenöle; denn die specifischen Gewichte

beider Oele sind so verschieden, daß, wenn man ein Gemisch beider 8 bis 10 Tage lang ganz ruhig stehen läßt, das schwerere Mohnöl zum Boden des Gefäßes hinabsinkt, während das leichtere Olivenöl darüber steht.

Elaiometer von Gobley. — Dies Instrument ist zu demselben Zwecke, ganz speciell zur Untersuchung der Gemische von Oliven- und Mohnöl, erdacht worden.

Es besteht in einem Aräometer mit ziemlich großer Kugel und sehr dünnem Rohre mit Scala, deren Einrichtung auf den Unterschied im specifischen Gewichte des Olivenöls und des Mohnöls begründet ist. Der Punkt der Scala, wo es bei $+ 12{,}5^0$ C. — der gewöhnlichen Temperatur der Oelkeller — aus reinem Mohnöl herausragt, ist unten mit 0^0 bezeichnet; der Punkt, mit welchem es bei jener Temperatur aus reinem Olivenöl hervorsieht, oben mit 50^0. Der Zwischenraum zwischen diesen beiden Punkten ist in 50 gleiche Theile eingetheilt.

Beim Gebrauche des Instruments sind mehrere Vorsichtsmaßregeln zu beobachten. Wenn man es in das Oel eintaucht, so muß man es erst bis an das untere Ende des Rohres eintauchen, dann wieder hervorziehen und von Neuem eintauchen; darauf läßt man es von selbst einsinken und trägt Sorge, daß es in der Mitte schwimmt und die Wände des Fußcylinders, in welchem die Probe vorgenommen wird, nicht berührt. Ueberdies ist es, um den Widerstand des Oels zu überwinden, nothwendig, das Instrument, wenn es zu steigen aufhört, um einen Grad einzutauchen, indem man leise mit dem Finger auf die Spitze des Rohres drückt; bleibt es bei diesem Grade stehen und steigt nicht wieder, so drückt man es um einen zweiten Grad nieder, dann steigt es.

Steht das Aräometer nun constant auf einem Punkte, so liest man den Grad unter demjenigen ab, der den Mittelpunkt der von der Oberfläche des Oels gebildeten Curve (Meniscus) einnimmt.

Der notirte Grad wird verdoppelt; die Differenz zwischen der dadurch erhaltenen Zahl und 100 giebt die Menge des dem untersuchten Olivenöl zugesetzten Mohnöles an. Findet man z. B. 40^0, so enthält das letztere $100 - (2 \times 40) = 20\%$ Mohnöl.

Gobley traf diese Einrichtung aus dem Grunde, weil bei der Eintheilung des Raumes zwischen 0^0 und 50^0 in 100 Theile die Theilung so fein ausfällt, daß das Ablesen mit Schwierigkeiten verknüpft sein würde.

Die folgende kleine Tabelle giebt einige Anhaltepunkte.

Wirkung der Kälte. — Auf das Olivenöl wirkt die Kälte anders als auf die Körner- oder Samenöle; somit kann diese Wirkung zur Erkennung von Verfälschungen des erstern mit den letzteren dienen. Bei + 4° C. wird das Olivenöl fest, indem die Stearinklümpchen in der Flüssigkeit suspendirt bleiben, während in einem mit Erdnußöl versetzten Olivenöle schon bei + 8° sich Klümpchen von sandähnlichem Ansehen auf den Boden des Gefäßes absetzen, während die darüber schwimmende Flüssigkeit vollkommen klar bleibt.

Erhöhung der Temperatur durch Einwirkung der Schwefelsäure auf das Oel. — Die Differenz in der durch Zusatz von Schwefelsäure zu einem Oele entwickelten Wärme, je nachdem das letztere mehr oder weniger rein oder mit Mohnöl versetzt ist, bietet nach Maumené ein gutes Mittel zur Prüfung des Olivenöls auf seine Reinheit dar.

Mischt man 10 C.-C. Schwefelsäure von 66° Baumé mit 50 Grm. reinem Olivenöl, so tritt nach 3 bis 4 Minuten constant eine Erhöhung der Temperatur von 42° ein; bei Mohnöl steigt die Temperatur unter gleichen Umständen um 86,4°; außerdem blähet sich die Flüssigkeit beträchtlich auf und es entwickelt sich viel schweflige Säure.

Die übrigen Oele, mit Ausnahme des Behenöls und der Oelsäure (des Talgöls) entwickeln, mit Schwefelsäure von 66° B. zusammengebracht mehr Wärme, als das Olivenöl. Da jene beiden Oele aber als Verfälschungen des letztern nicht vorkommen können, so folgt daraus, daß jedesmal, wenn das Oel beim Mischen mit 10 C. C. abgekochter Schwefelsäure eine höhere Temperatur als 42° C. entwickelt, das Oel nicht rein ist.

Nach Fehling steht die Temperaturerhöhung bei einem Gemisch von Olivenöl und Schwefelsäure in geradem und regelmäßigem Verhältnisse zu der Menge des im Gemische vorhandenen Mohnöls; so gaben 10% Mohnöl eine durchschnittliche Temperaturerhöhung von 40,8°
„ 20% „ „ „ „ „ 44°
„ 50% „ „ „ „ „ 55°
„ 80% „ „ „ „ „ 64°

Elektricität: Rousseau's Diagometer. — Das Princip, nach welchem dieses Instrument construirt ist, wurde bereits im zweiten Capitel besprochen; es beruht auf der Eigenschaft der fetten Oele, gute Elektricitätsleiter zu sein, wovon nur das Olivenöl eine Ausnahme macht. Je weniger das Oel die Elektricität leitet, desto langsamer ist die Abweichung der Nadel.

Das Olivenöl leitet die Elektricität 675mal weniger gut, als alle übrigen fetten Pflanzenöle.

2 Tropfen Mohnöl zu mehreren Gramm Olivenöl gesetzt, vervierchen die Leitungsfähigkeit des letztern.

Leider ist das Rousseau'sche Instrument theuer, schwierig zu handben und schwer zu transportiren. Wenn sich der Apparat so modiiren ließe, daß er die für den Handel erforderlichen wirklich instriellen Qualitäten erhielte, so würde er sehr gute Dienste leisten: der danke ist ausgezeichnet und die Resultate sind durchaus genau. —

4) Chemische Mittel. — Untersalpetersäure. a) Pout's Verfahren. Dies Verfahren ist im südlichen Frankreich zur Prüfung mit Körner- oder Samenölen versetzten Olivenöls allgemein gebräuchlich. besteht darin, das Oel mit $0,_5$ seines Gewichts von saurem salpetersaurem Quecksilberoxyd zu erhitzen. Man stellt dasselbe durch Auflösen von 6% metallischem Quecksilber in $7,_5$ Salpetersäure 35° B. dar; die Lösung entwickelt fortwährend Untersalpetersäure. Man nimmt z. B. 96 Grm. Oel und 8 Grm. des Reagens, bringt dies in eine Flasche und schüttelt das Gemenge von 10 zu 10 Minuten ei Stunden hindurch um; dann stellt man die Flasche an einen kühlen rt (von höchstens + 10° C.), z. B. in einen Keller, und beobachtet ch 24 Stunden den Consistenzgrad der Substanz.

Operirt man zur Vergleichung mit reinem Olivenöl, mit Mohnöl nd mit einem Gemische von Olivenöl mit Mohnöl oder einem andern rneröle, so bemerkt man, daß das erste vollkommen fest wird, und s zweite flüssig bleibt, während beim dritten flüssiges Oel obenauf hwimmt, dessen Volum um so bedeutender ist, je mehr Mohnöl in dem emische enthalten ist.

Nach Soubeiran und Blondeau läßt sich die Consistenz des it dem Poutet'schen Reagens behandelten Oels an dem Tone betheilen, den es von sich giebt, wenn man mit einem Glasstabe auf ssen erstarrte Oberfläche schlägt.

Reines Oel ist fest und sonor; weniger reines ist ziemlich fest.

Oel, welches die Hälfte seines Gewichts an Mohnöl oder einem dern Körneröl enthält, zeigt eine zwischen der des Talgs und r des Schweineschmalzes variable Consistenz; Olivenöl mit $\frac{1}{10}$ Mohnöl versetzt, hat die Consistenz von geronnenem Oele.

Mittelst Poutet's Verfahren läßt sich die Gegenwart von Mohnöl s auf $^1/_{10}$ (10%) nachweisen; bei geringeren Mengen bietet es nicht nügende Sicherheit mehr.

Eine Schattenseite dieses Verfahrens liegt darin, daß die Quecksilberflösung frisch bereitet sein muß. Vernachlässigt man diesen Punkt, so hat an mit einem Reagens zu thun, dessen chemische Constiution sich leicht dert, ohne daß es krystallisirt; die erhaltenen Resultate sind dann unzu-

verlässig. Diese Unbequemlichkeit ist indessen nicht so groß, daß sie dazu veranlassen sollte, das Verfahren ganz aufzugeben.

Stets muß man einen vergleichenden Versuch mit reinem Olivenöl, und zwar in einer Flasche von den gleichen Dimensionen derjenigen, in welcher das Gemisch geprüft wird, anstellen. Ist die untersuchte Probe rein, so erstarrt sie gleichzeitig mit dem zur Vergleichung dienenden Oele. Uebrigens müssen die Proben zweimal wiederholt werden, um zu unzweifelhaften Resultaten zu gelangen.

b) Boudet's Verfahren. Im J. 1832 empfahl Felix Boudet die Anwendung der mit ihrer dreifachen Gewichtsmenge Salpetersäure von 35° B. versetzten Untersalpetersäure als Reagens zur Erkennung einer Verfälschung der Olivenöle durch Körneröle.

In einer Flasche wird das verdächtige Oel mit 2 bis 3% seines Gewichts von der Säuremischung geschüttelt; gleichzeitig stellt man mit ganz reinem Olivenöl, in einer Flasche von denselben Dimensionen, eine gleiche Probe an. Man verfährt ganz so, wie mit dem Poutet'schen Reagens. Ein halbes Procent der Säure genügt, um das reine Olivenöl zum Erstarren zu bringen; mit mehr Säure erfolgt die Erscheinung langsamer, doch wird die Consistenz beinahe ganz dieselbe; sie ist um so geringer, je mehr fremdes Oel vorhanden ist.

5,30 Grm. Olivenöl mit Untersalpetersäure:	Zum Festwerden erforderliche Zeit:
1/33	70 Minuten.
1/50	78 "
1/75	84 "
1/100	130 "
1/200	435 "
1/400	bleibt ohne Wirkung.

Boudet hatte angenommen, daß die Gegenwart einer constanten Menge Mohnöl das Festwerden des Oels in einer gleichfalls constanten Weise verzögern würde, und er legte die zu diesem Festwerden erforderliche Zeit dem Versuche sogar zu Grunde. Doch die Sachen verhalten sich anders. Soubeiran und Blondeau beobachteten, daß jene Zeit bei jeder Oelvarietät eine andere ist, und daß häufig reine Oele früher fest werden, als manche gemischte. So gebrauchen z. B. die reinen Oele zum Erstarren zwischen 49 und 59 Minuten; Oele mit 1/10 Mohnölzusatz gebrauchen zwischen 48 und 97 Minuten, Oele mit 1/20 Zusatz zwischen 45 und 59 Minuten. Die Anwendung der Untersalpetersäure für sich bietet also nicht die gleiche Zuverlässigkeit dar, wie die Quecksilberauflösung von Poutet.

Fauré's Versuche. — Auch Fauré stellte Versuche über die zum Festwerden von 100 Grm. reinem und mit verschiedenen Mengen

Mohnöl oder Nußöl gemischtem Olivenöl nach der Behandlung em Boudet'schen Mittel erforderliche Zeit an. Er gelangte zu iden Resultaten:

Olivenöl.				Zum Festwerden erforderliche Zeit.
Olivenöl,	ganz	rein		56 Minuten.
„	mit	5 %	Mohnöl versetzt	1 St. 30 M.
„	„	10 %	„ „	2 „ 25 „
„	„	20 %	„ „	4 „ 5 „
„	„	30 %	„ „	11 „ 20 „
„	„	50 %	„ „	26 „ 36 „
„	„	5 %	Nußöl „	1 „ 25 „
„	„	10 %	„ „	1 „ 48 „
„	„	20 %	„ „	2 „ 27 „
„	„	30 %	„ „	5 „ 10 „
„	„	50 %	„ „	7 „ 15 „

Salpetersäure, mit Stickstoffoxyd gesättigt. Barbot's hren.

Dies von Barbot 1846 empfohlene Reagens hat eine dunkel- : Farbe und stößt an der Luft röthliche Dämpfe aus. Man stellt r, indem man das durch Einwirkung von verdünnter Salpetersäure Drehspäne von Kupfer resultirende Gas in Salpetersäure leitet, wendet dazu den Apparat an, der zur Entwickelung des Wasserstoffs Zink und verdünnter Schwefelsäure dient.

20 Grm. der verschiedenen Oele schüttelt man 2 Minuten lang 2 Grm. der Säure; es werden dadurch verschiedene Färbungen rgerufen, während die Oele innerhalb einer längeren oder kürzeren fest werden. Die Resultate sind in der folgenden Tabelle ver- iet:

ele.	Farbe vor der Mischung.	Farbe nach der Mischung.	Zum Festwerden erforderliche Zeit.	Farbe nach dem Festwerden.
tigtes Öli-	Gelblich olivengrün.	Citrongelb.	30 Minuten.	Sehr weiß.
öl für die fabrikation.	desgl.	desgl.	40 „	Gelblich blau.
föl.	Citrongelb.	Orangegelb.	60 „	Sehr blaßgelb.
l.	Blaßgelb.	desgl.	4 Stunden.	Citrongelb.
	—	—	Wird nicht fest.	—
öl.	—	—	Ebenso.	—

Der Verfasser behandelte in gleicher Weise Olivenöl, welches stimmten Verhältnissen mit anderen Oelen versetzt war; er erhielt folgende Resultate:

Olivenöl für die Fabrikation von Tuchen, enthaltend:	Zum Festwerden des Gemisches erforderliche Zeit:
Gleiche Theile Erdnußöl	— St. 50 M.
25% "	— " 44 "
Gleiche Theile Colzaöl	2 " 40 "
25% "	1 " — "
Gleiche Theile Leinöl	3 " — "
25% "	1 " 15 "
Gleiche Theile Mohnöl	3 " 30 "
25% "	1 " 17 "

Salpetersäure, für sich angewendet. Verfahren vo Diésel.

Diésel empfahl als Mittel zur Prüfung der Reinheit des Olivenöls die Beobachtung der verschiedenen Färbungen, welche durch die Einwirkung gewöhnlicher Salpetersäure des Handels auf das erstere und die Körneröle hervorgerufen werden.

Nach diesem Chemiker färbt sich das Olivenöl beim Schütteln mit der gedachten Säure grün und wird nach Verlauf von 12 Stunden zuletzt braun; dasselbe Oel, mit höchstens $^{3}/_{10}$ Mohnöl versetzt, färbt sich gelblich weiß; das Rüböl gelblich grau, dann braun.

Schwefelsäure. Eug. Marchand's Verfahren.

Auch diese Säure kann zur Prüfung der Reinheit der Olivenöle angewendet werden.

So entwickelt sich in Folge der Wirkung der Schwefelsäure nach Verlauf einer bestimmten Zeit in einem Gemisch von Olivenöl mit Mohnöl die ganze Reihe der rosa, lilla, dann blauen, mehr oder weniger in's Violette spielenden Färbungen, welche für das Mohnöl kennzeichnend sind. Mit einiger Uebung ist man mit Hilfe dieses Mittels im Stande, das Vorhandensein von 10% Mohnöl im Olivenöl mit Sicherheit nachzuweisen.

Ein Olivenöl, welches 25% Erdnußöl enthält, giebt mit Schwefelsäure eine hell orangegelbe Färbung, mit einem grauen Hofe, dessen äußere Ränder in's Olivengrüne übergehen.

In einem Gemisch von gleichen Theilen beider Oele bewirkt die Schwefelsäure eine orangegelbe Färbung mit einem sehr deutlichen grauen Hofe, welche bald in ein schmutziges Grünlichgrau mit mehr bra äußeren Rändern übergeht. Enthält endlich das Olivenöl 75% E- nußöl, so entsteht durch die Einwirkung der Schwefelsäure eine röthli gelbe Färbung, welche von einem olivengrünen, lichter als der von t reinen Erdnußöle herrührende, gefärbten Hofe umgeben ist.

Chlorcalcium. Verfahren von Lipowitz.

Zur Nachweisung der Verfälschung des Olivenöls mit Mohnöl empfiehlt Lipowitz das Chlorcalcium.

Setzt man zu 8% Olivenöl bei einer Temperatur von 17° bis ...° C. 1% des genannten frisch bereiteten Salzes, so scheidet sich das ...tere nach Verlauf von 4 bis 5 Stunden vollständig in zwei Schichten. Ist es mit nur ⅛ Mohnöl verfälscht, so erfolgt diese Scheidung ...r unvollständig und außerordentlich langsam.

Das im 2. Capitel angegebene Verfahren von Behrens läßt sich recht gut zur Erkennung einer Verfälschung des Olivenöls mit Sesamöl anwenden. —

Kurz zusammengefaßt:

1. Die Verfälschung des Olivenöls durch Körneröle im Allgemeinen (Mohnöl, Rüböl, Colzaöl rc.) läßt sich nachweisen durch das ...leometer von Lefèbvre, das Alkoholometer von Gay-Lussac; durch das Verfahren von Poutet, Boudet, Fauré, E. Barbot, Diesel; durch Schwefelsäure.

2. Die Verfälschung des Olivenöls durch Mohnöl allein kann ...gefunden werden durch das empirische Verfahren (Hervorbringen des ...osenkranzes") mittelst des Oleometers von Lefèbvre, des Gobley'schen Elaiometers, des hunderttheiligen Alkoholometers; ferner durch ...s Verfahren von Maumené und Fehling, durch das von Poutet, ...s von Boudet und Fauré, das von Barbot, von Diésel, durch das Verfahren mit Schwefelsäure, endlich durch das Verfahren ...n Lipowitz.

Ein Zusatz von Mohnöl zum Olivenöl läßt sich ferner erkennen durch das zweite und vierte Mittel von Cailletet. Bei Zusatz von ...% Mohnöl nimmt der Schaum eine charakteristische citrongelbe Färbung an. Das vierte Verfahren ist bei einem Gehalt von 5% Mohnöl ...ch weit empfindlicher, als das zweite.

3. Verfälschungen des Olivenöls mit Erdnußöl lassen sich mittelst ...s Lefèbvre'schen Oleometers nicht erkennen, da beide Oele gleiches ...ecifisches Gewicht besitzen. Zur Auffindung dieser Verfälschung benutzt ...an den Geschmack, die Wirkung der Kälte, das hunderttheilige Alkoholometer von Gay-Lussac; das Verfahren von Poutet, das von ...udet, von Barbot; die durch Schwefesäure hervorgerufenen Farberscheinungen. — Auch lassen sich hier die Cailletet'schen Me...t mit Vortheil benutzen; bei Anwendung des ersten Verfahrens ...e Farbe des verfälschten Oels in grau oder braun über; durch ...s zweite erhält man eine apfelgrüne oder gelbe Färbung; bei

Anwendung des dritten, nach dem Herausnehmen aus dem Bade, färbt es sich blaßroth, dunkelroth oder weinroth. Das Oel wird gar nicht oder nur sehr schwierig fest; das festgewordene Oel gleicht dem gelben Wachse oder dem Palmöl. Bei Anwendung des vierten Verfahrens ist der Schaum blaßgelb; gelb dagegen, wenn die Menge des Erdnußöls 40 bis 50% beträgt.

Die Verfälschung des Olivenöls mit Erdnußöl kommt weniger häufig vor, als die mit Mohnöl und mit Sesamöl, da das Erdnußöl leicht an seinem eigenthümlichen Bohnengeschmacke erkannt werden kann.

4. Die Verfälschung des Olivenöls mit Wallnußöl läßt sich erkennen am Geruche, am Geschmacke, durch das specifische Gewicht, mittelst Lefèbvre's Oleometer, des Boudet'schen Verfahrens (Fauré's Tafel), ferner mittelst der Wirkung der Schwefelsäure von $1{,}_{635}$ specif. Gewichte, der Salpetersäure vom specif. Gew. $1{,}_{220}$ und $1{,}_{330}$ (Crace-Calvert's Verfahren).

5. Die Verfälschung mit Sesamöl wird erkannt mittelst Lefèbvre's Oleometer; ferner mit Hilfe des (im zweiten Capitel besprochenen) Verfahrens von Behrens und des von Cailletet. Bei Anwendung des ersten Mittels wird das Oel dunkelgelb oder orange, die Säure färbt sich orangegelb oder safrangelb; bei dem zweiten Verfahren färbt sich das Oel mehr oder weniger dunkelgelb; durch Anwendung des dritten Mittels geht die Farbe rasch in Indigblau und dann in schmutziges Gelb oder schmutziges Roth über; bei der Herausnahme aus dem Bade ist es roth; nach dem Festwerden ist es gelb wie Palmöl; bei Anwendung des vierten Verfahrens ist der Schaum gelb, das sich unter dem Schaume sammelnde Oel orangegelb. Die Verfälschung des Olivenöls durch Sesamöl läßt sich auch durch Crace-Calvert's Reactionen erkennen (vgl. die „Tafel der allgemeinen Reactionen").

6. Die Verfälschung der Fabriköle durch Colzaöl läßt sich erkennen durch den Geruch, den Geschmack, das Lefèbvre'sche Oleometer, die Schwefelsäure. Bei Anwendung der letztern vom specifischen Gewichte $1{,}_{603}$ bis $1{,}_{635}$ (Crace-Calvert) läßt sich durch Säure vom spec. Gew. $1{,}_{635}$ noch ein Zusatz von 10% Colzaöl im Olivenöle nachweisen.

Durch Cailletet's Verfahren: 1. Mittel, nimmt das durch Colzaöl verfälschte Olivenöl eine orangegelbe Farbe an, die Säure hingegen färbt sich nicht gelb; 2. Mittel, das Oel färbt sich apfelgrün oder blaßgelb; 3. Verfahren, durch Schwefelsäure allein, nimmt das Oel sehr dunkel blaugrüne Färbung an; aus dem Bade genommen, ist das Oel orangefarben und bleibt mit Beibehaltung dieser Farbe lange flüssig; probirt man 10 Grm. Oel mit 2 Grm. Schwefelsäure, so bildet s

n blaßblauer Hof, welcher leicht verschwindet; 4. Verfahren, der Schaum ist citrongelb.

7. Die Verfälschung der Fabriköle mit Leinöl läßt sich nachweisen durch [den] Geruch, den Geschmack, das Lefèbvre'sche Oleometer, durch Bar-…t's Verfahren, durch Schwefelsäure, durch Cailletet's drittes Verfahren, mit Hilfe von Calvert's methodischer Tafel, die Anwendung von Schwefelsäure vom specif. Gewichte 1,475, 1,530, 1,635 … von Salpetersäure von 1,330; ferner durch das Gemisch von Schwefelsäure und Salpetersäure; durch Königswasser.

8. Eine Verfälschung des Olivenöls durch Honig kommt beson… in der Provence vor. Dieselbe läßt sich durch Schütteln des ver…chtigen Oels mit heißem Wasser nachweisen; man trennt das letztere vom öligen Theile durch Decantiren. Es hat einen zuckerartigen Geschmack, den Wasser, welches mit reinem oder durch andere fette Oele …fetztem Olivenöl in Berührung gewesen war, niemals zeigt. —

Zur Vervollständigung der zur Erkennung der Reinheit des Oliven…ls bisher angewandten Mittel sind im Folgenden die Reactionen mit…theilt, welche der Verfasser anwendet, sowohl die Reinheit, als auch …Natur der verschiedenen Sorten von Olivenöl, vom Jung…nöl an bis zu den Bodensätzen, zu erkennen und sie von einander zu …terscheiden.

1. Superfeine Olivenöle.

Neue Reactionen.

Der Verfasser untersuchte superfeine Olivenöle von verschiedener …rbe, die eine Sorte schwach grünlich gefärbt, beinahe farblos, von …anosque (Dptmt. der Basses-Alpes), das andere von lebhaft …dgelber Färbung, sehr schön, von Hyères bei Toulon stammend.

Schwach grünlich gefärbtes Oel.	Lebhaft goldgelb gefärbtes Oel.
Calciumbisulfuret.	
Lebhaft gelb gefärbte Seife, die sich …t entfärbt.	Goldgelbe Seife, die sich nicht entfärbt.
Chlorzink.	
Das Oel wird dick. Schwach gelbliche … Masse.	Entfärbung des Oels, welches sehr blaß grünlich gelb wird.

Schwefelsäure.

Röthlich gelber Fleck. Beim Schütteln goldgelb, orangegelb, dann rasch rothbraun, wie Bucheckernöl.

Gelber Fleck. Beim Schütteln g gelb, dann schmutzig gelb, in der bräunlich. Nach einigen Minuten schwindet die grünliche Farbe und es ein schmutzig gelblich brauner Far zurück.

Zinnchlorid.

Am Berührungspunkte gelbe Färbung. Beim Schütteln wird das Oel rasch fest und nimmt die Farbe von feinem Honig an.

Schwefelsäure verwandelt diese Farbe in Hellorange, in Hellbraun übergehend.

Zunächst Entfärbung, dann gel Färbung. — Beim Umschütteln wi Masse rasch dick und lebhaft gelb. einigen Stunden wird die Masse zum wieder flüssig und zeigt lebhaft Klümpchen.

Phosphorsäure.

Bei gewöhnlicher Temperatur grünlich weiße Emulsion. — Beim Erwärmen keine andere Färbung.

Bei gewöhnlicher Temperatur meergrüne Färbung. — Beim Erw keine Veränderung der Farbe.

Salpetersaures Quecksilberoxyd (für sich).

Lichtgrünlich gefärbte Emulsion.

Zusatz von Schwefelsäure. Braungelbe Färbung und graulich weißer Niederschlag; beim Umrühren geht die Farbe in homogenes Bräunlich-Grau über; nach einiger Zeit wird die Masse bläulich grau.

Entfärbung, dann hell grünlich Färbung.

Zusatz von Schwefelsäure. Gr braun durch Schütteln.

Aetzkali.

Blaß grünlich gelbe Emulsion.

Homogene strohgelbe Emulsion.

Ammoniak.

Grünlich gelbe Emulsion.

Strohgelbe, nicht homogene, sehr l Emulsion.

2. Ordinäres Speiseöl.

Neue Reactionen.

Das vom Verf. untersuchte Oel hatte lichtgrünlich gelbe F und war von Hyères.

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe, sich sogleich entfärbe und zeisiggrün werdende Seife, deren Farbe rasch abbleicht.

Chlorzink. — Entfärbung wie bei dem goldgelben superfeinen L

Schwefelsäure. — Am Berührungspunkte goldgelb. Beim rühren röthlich gelb, dann zimmtbraun werdend. Keine Spur von G

Mit 5 bis 6 Tropfen Säure wird die Farbe dunkler und die Masse verdickt sich.

Zinnchlorid. — Für sich: Gelbe, in's Orange übergehende Färbung. Umgerührt: orangerothe bis siennabraune Färbung. Die Masse verdickt sich rasch, wird fest und färbt sich orangegelb, dunkler, als das superfeine Oel.

Phosphorsäure. — Sehr licht grüngelbe Emulsion. — Beim Erwärmen röthlich grauer Schaum. Gelbe Färbung.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. Für sich: Dieselbe Reaction, wie mit dem superfeinen Oele von Hyères. — Auf Zusatz von Schwefelsäure: graulich gelber, in einer röthlichgelben Flüssigkeit schwimmender Niederschlag, von dem mit dem superfeinen Oele von Hyères erhaltenen ganz verschieden.

Aetzkali. — Dicke, homogene, gelblich weiße Seife.

Ammoniak. — Sehr dicke, gelatinöse, weiße Seife; dadurch vom Jungfernöle zu unterscheiden, welches sich nicht verseift.

3. Brennöle (huile lampante, brillante und à brûler).

Neue Reactionen.

Das untersuchte Oel hatte lebhaft goldgelbe Farbe.

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe Seife, welche sich nicht sogleich entfärbt.

Chlorzink. — Geringer Grad von Entfärbung; das Oel bleibt etwas blaßgelb. — Nach einigen Minuten wird es deutlich grünlich.

Schwefelsäure. — Am Contactpunkte grüngelb. — Umgerührt: sogleich grünlich blaue Färbung, dann in der Mitte schmutzig grün, in's Bräunliche ziehend.

Zinnchlorid. — Anfänglich keine Färbung, dann grüne, bläulich grüne Adern, welche sich allmälig durch die ganze Masse ziehen. — Umgerührt: das Oel wird hell grünlich gelb, von schmutzigem Ton; die Masse verdickt sich mit Beibehaltung dieser Farbe, wird dann faserig und zuletzt fest. (Wie man sieht, sind diese Reactionen von denen der Speiseöle erster Qualität gänzlich verschieden.)

Phosphorsäure. — Entfärbung; dann grünlich gelbe bis licht-bläulich grüne Färbung. — Beim Erwärmen Entfärbung (die beiden feinen Speiseöle färbten sich).

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Für sich: Entfärbung, dann meergrüne bis grünlich gelbe Färbung. — Auf Zusatz von Schwefelsäure: anfangs schmutziggrüner, dann röthlich gelber, in einer dunkelroth-braunen Flüssigkeit schwimmender Niederschlag.

Aetzkali. Goldgelbe, homogene Emulsion

Ammoniak. Goldgelbe, blasige Emulsion.

4. Nachmühlenöl (huile de récense).

Neue Reactionen.

Grünes, trübes Oel.

Calciumbisulfuret. — Dicke Seife, von gelber Farbe, welche sofort in's Grasgrüne, dann rasch in sehr helles Meergrün, darauf in's blaß Bläulich-Grüne übergeht, blaßgrün und zuletzt grünlich weiß wird.

Chlorzink. — Bei gewöhnlicher Temperatur grüne Emulsion (von der Farbe des Oels). — Erhitzt wird die Emulsion durchscheinend und bleibt schön smaragdgrün.

Schwefelsäure. — Beim Umrühren braune Färbung, welche in Graulich-Braun, dann in Braungelb, mit einem Stich in's Grünliche übergeht.

Zinnchlorid. — Rothbraune Färbung. — Beim Umrühren grünlich braun, dann dunkelbraun. Die Masse wird dick, wird siennabraun, dann licht mahagonibraun, zuletzt schmutzig braungelb, mit grauen Adern.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur geringer Grad von Entfärbung; beim Erhitzen blaßgelblich grüne Färbung. — Schaum, in der Mitte grau, an den Rändern röthlich braun.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Für sich: geringer Grad von Entfärbung. Auf Zusatz von Schwefelsäure: braun, beim Umrühren grünlich gelb werdende Flüssigkeit.

Aetzkali; Ammoniak. — Blaßgrüne, weiche Seife.

5. Höllenöl (huile d'enfer oder d'infect).

Neue Reactionen.

Goldgelb, in's Braune ziehend, stark riechend.

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe, zeisiggelb werdende Seife, anfänglich lichter, als die mit den Bodensätzen erhaltene, dann dunkler.

Chlorzink. — Dieselbe Reaction wie beim Brennöle.

Schwefelsäure (4 Tropfen). — Am Berührungspunkte goldgelb. — Beim Umrühren schmutziggelb, röthlich gelb, ohne Spur von Grün.

Zinnchlorid. — Gummigutti-gelbe, siennabraun werdende Farbe, in der Mitte mit grünlichen Streifen. — Beim Umrühren: hellsiennabraune, dann röthlich gelbe Färbung, nicht orangefarben, wie beim ordinären Speiseöle.

Phosphorsäure. — Beim Umrühren: hellgelb, grünlich gelb, hellgrün, bei gewöhnlicher Temperatur; beim Erwärmen: grauer Schaum mit schwarzen Punkten. Röthlich gelbe Färbung der Masse.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Unvollständige Entfärbung, dann zeisiggelbe Färbung. — Auf Zusatz von Schwefelsäure: grauer Niederschlag, welcher in einer rothgelben, dunkler als beim ordinären Speiseöl gefärbten Flüssigkeit schwimmt.

Kali. — Strohgelbe Seife, welche das Ansehen eines Niederschlages hat.

Ammoniak. — Hellgelbe, gelblich weiß werdende Seife, nicht gelatinös, sondern consistent, gleichfalls vom Ansehen eines Niederschlags.

6. Bodensätze (crasses d'olive oder fonds de jarres).

Neue Reactionen.

Trübe; — braungelb, in's Grünliche; — sehr stark riechend.

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe, beim Umrühren sich entfärbende und blaß zeisiggelb werdende Seife.

Chlorzink. — Verändert die Farbe fast gar nicht.

Schwefelsäure — Am Berührungspunkte röthlich gelb. — Beim Umrühren schmutziggelb, dann röthlich gelb, in der Mitte braun, an den Rändern grünlich gelb.

Zinnchlorid. — Gelbe und siennabraune Adern, an manchen Punkten grünlich. — Umgerührt: schmutzig siennabraun, — fast augenblicklich festwerdend, — faserige Masse von der Farbe des gewöhnlichen Honigs, von den übrigen Färbungen ganz verschieden.

Phosphorsäure. — Umgerührt: Entfärbung, dann hell grünlich graue Emulsion. — Erhitzt: Aufbrausen, Entwickelung von viel Salpetersäuregas, sehr lichtgelbe Färbung mit röthlichem Schaum an den Rändern.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Für sich: Entfärbung, dann grünlich gelbe Färbung. — Auf Zusatz von Schwefelsäure: grünlich gelb, dann schmutzig graulich gelb.

Kali. — Ziemlich feste, faserige, anfangs bräunlich gelbe, dann gelblich graue Seife.

Ammoniak. — Dicke, gelatinöse Seife von der Farbe des Oels, gelblich weiß, dann gelblich grau werdend. —

Süßmandelöl.

Wird durch Pressen aus den süßen Mandeln und den bittern Mandeln, Früchten des gemeinen Mandelbaums, Amygdalus communis (Familie der Rosaceen), gewonnen.

Der Mandelbaum ist in Asien und Nordafrika einheimisch. In einigen Gegenden Indiens dient seine Frucht als Scheidemünze. Er hat sich nach Südeuropa übergesiedelt und wird mit Erfolg in Spanien, in Italien und selbst in Frankreich cultivirt. Vor Plinius scheinen die Römer nur die wilde oder bittere Mandel gekannt zu haben.

Die Mandel ist eine platte Steinfrucht von fast eiförmiger Gestalt mit einem baumwollenartigen Flaum überzogen; sie enthält einen länglichen, mehr oder weniger harten Kern, und dieser einen, zuweilen auch zwei, in zwei Theile getheilten Samen, der mit einer anfänglich weißen, beim Trocknen bräunlich roth werdenden Haut überzogen ist. Die letztere ist mit einem harzigen Staube von derselben Farbe bedeckt. Die eine Seite der Mandel ist eben oder fast eben, die andere convex.

Man unterscheidet mehrere Arten und Varietäten von Mandeln; die mit weicher Schale werden gewöhnlich für die Tafel aufgehoben; die übrigen werden in der Technik benutzt, sowohl zur Gewinnung von Oel, als auch zur Darstellung des in manchen Ländern sehr gesuchten Mandelteigs (Mandelkleie). Sie sind entweder süße oder bittere Mandeln.

Die Mandelernte findet gewöhnlich gegen Ende des Sommers statt. Bei dem leisesten Schütteln fallen häufig die größten ab, und dies sind gewöhnlich die besten; die übrigen werden mit Stangen abgeschlagen oder besser mit der Hand abgenommen, um den Baum zu schonen, dessen Holz, obschon hart, doch ziemlich brüchig ist, da er sehr zahlreiche Aeste, Zweige und Nebenzweige treibt; dann breitet man die Früchte sogleich, bei trocknem Wetter auf der Erde selbst, oder in Speichern aus, bis die Schalen geplatzt sind. Darauf werden sie ausgelesen und nochmals zum vollständigen Trocknen ausgebreitet; dann werden sie eingesackt und in den Handel gebracht.

Chemische Untersuchung der Mandeln. — Nach Boulay bestehen die süßen Mandeln aus:

Gelblichem, sehr fettem mildem Oel . . .	$0{,}54$
Albumin	$0{,}24$
Zucker	$0{,}06$
Gummi	$0{,}03$
Oberhaut	$0{,}05$
Faserigen Theilen	$0{,}05$
Essigsäure	Spuren
	$0{,}97$

Die bittern Mandeln haben eine ähnliche Zusammensetzung. Vogel fand in ihnen:

Fettes Oel	. . . .	$26,_0$
Unkrystallisirbaren Zucker	. . . .	$0,_5$
Gummi	. . . .	$3,_0$
Holzfaser	. . . .	$5,_0$
Pericarpium	. . . .	$8,_5$
Casein Blausäure	. . . .	unbestimmte Mengen.

Das in den Mandeln enthaltene Oel macht etwa die Hälfte ihres Gewichts aus.

Zur Gewinnung des Oels wählt man frische Mandeln aus, doch dürfen sie nicht allzu frisch sein, da sie sonst weniger Oel geben würden. Man nimmt ohne Unterschied bittere und süße Mandeln; denn alles in ihnen enthaltene fette Oel ist, welchen Geschmack sie selbst auch haben mögen, süß. Die süßen Mandeln werden mit der Epidermis zerrieben; die bittern Mandeln werden vorher erst geschält und zur Gewinnung des ätherischen Bittermandelöls benutzt. Die ausgesuchten Mandeln werden in einem Mörser zerstampft oder besser auf einer zu diesem Zwecke geeigneten Mühle zerrieben, der Teig wird dann in Zwillichsäcke gepackt und unter die Presse gebracht.

Die Parfümeurs tauchen die Mandeln, um weißere Preßkuchen und somit schöneren Mandelteig zu erhalten, in siedendes Wasser, damit sich die Schale oder Oberhaut ablösen läßt; allein in Folge dieser Operation erhält das Oel eine Neigung zum Ranzigwerden, seine Qualität wird verändert und dadurch sein Werth verringert.

Gewöhnlich giebt man den bittern Mandeln vor den süßen Mandeln den Vorzug, da sie billiger sind und die Parfümeurs die Preßrückstände wegen ihres feinen Geruchs gern kaufen.

Am meisten wird das aus den Mandeln von Majorka gewonnene Oel geschätzt. Es wird vielfach in der Parfümerie, sowie zu mehreren pharmaceutischen Präparaten gebraucht; zuweilen wird es für sich allein, sowohl innerlich als äußerlich angewendet. Es wird hauptsächlich in Spanien, Italien und Südfrankreich fabricirt und netto in Fäßchen verkauft.

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Das Süßmandelöl ist hellgelb, von angenehmem, mildem Geschmacke, geruchlos, sehr flüssig. Sein specifisches Gewicht ist = $0,_{917}$ bis $0,_{920}$ bei + 15° C.

Bei —10° C. giebt es $0,_{24}$ Stearin, welches bei 6° schmilzt, und $0,_{76}$ Elain (Braconnot).

Nach Schübler wird es erst bei —20° C. trübe und weißlich, und bei —25° erstarrt es vollständig.

Nach Gussorow enthält das Mandelöl gar kein Stearin; als dieser Chemiker die Mandeln erst bei —12°, dann bei —4° und endlich bei einer Temperatur einige Grade unter 0 auspreßte, erhielt er stets dasselbe Oel.

Das Süßmandelöl, namentlich das aus geschälten Mandeln gewonnene, wird leicht ranzig und erhält dadurch ein höheres specifisches Gewicht.

Gutes Mandelöl darf weder einen ranzigen Geruch, noch einen Geschmack nach Blausäure haben; die letztere entwickelt sich durch den Einfluß der Feuchtigkeit in dem aus bitteren Mandeln gewonnenen, ätherisches Bittermandelöl enthaltenden Oele.

Das Mandelöl ist in Aether leicht löslich; Alkohol löst davon nur $^1/_{24}$ seines Gewichts.

Verfälschungen des Süßmandelöls.

Das Süßmandelöl wird vorzüglich mit Mohnöl (von dem es nicht selten mehr als die Hälfte seines Gewichts enthält) und (zu Marseille) mit Sesamöl gefälscht.

Zur Erkennung dieses Betrugs sind folgende Mittel empfohlen worden:

1) Empirisches Mittel. Rosenkranz. — Ein Gemenge beider Oele bildet, in einem Kolben stark geschüttelt, Luftblasen, welche sich an die Wand des Gefäßes, die eine neben der andern, ansetzen und so den sogen. Rosenkranz bilden, eine Erscheinung, die bei reinem Mandelöle nicht wahrzunehmen ist.

2) Organoleptisches Mittel. — Die Verfälschung ist für einen geübten Gaumen an dem besondern, ziemlich deutlichen, im Schlunde eine Empfindung von Schärfe zurücklassenden Geschmacke zu erkennen, den das Mohnöl dem Mandelöl mittheilt.

3) Physikalische Mittel. — Kälte. — Süßmandelöl wird erst bei —20° trübe und erstarrt bei —25° C., während Mohnöl schon zwischen —4° und —6° gerinnt.

Specifisches Gewicht. — Mittelst des Gobley'schen Elaiometers läßt sich ein Zusatz von Mohnöl zum Mandelöl wohl erkennen. Letzteres zeigt bei +12,5° C. (10° R.) zwischen 38° und 38,5° am Instrumente. Ist es alt und ranzig, so zeigt es unter 38°.

Die folgende Tabelle giebt die von reinem und mit Mohnöl versetztem Bittermandelöl bei verschiedenen Temperaturen angezeigten Elaiometergrade an, wobei man sich erinnern möge, daß beide Oele für jeden

Grad des hunderttheiligen Thermometers sich um 3,6 Elaiometergrade ausdehnen.

Oele.	Temperatur.							
	12,5°	13°	14°	15°	16°	17°	18°	18,75°
Süßmandelöl, rein	38,0	39,8	43,4	47	50,6	54,2	57,8	60,5
" 25 Gewichts-Procente Mohnöl enthaltend .	28,5	30,3	33,9	37,5	41,1	44,7	48,3	51,0
Süßmandelöl, 25 Gewichts-Procente Mohnöl enthaltend .	19	20,8	24,4	28,0	31,6	35,5	33,8	41,5

Wärme, durch Einwirkung von Schwefelsäure erzeugt. (**Maumené's Verfahren.**) — 50 Grm. Süßmandelöl, mit 10 Cub.-Cent. Schwefelsäure von 66° B. vermischt, zeigen eine Temperaturerhöhung von 53,5°. Mit 15 Grm. Oel und 10 C.-C. Säure beträgt die Temperaturerhöhung 40,8°. — 50 Grm. Mohnöl mit 10 C.-C. Säure geben eine Erhöhung von 74,5°. (Fehling.) Mit Hilfe dieses Mittels läßt sich also die Gegenwart von Mohnöl im Mandelöle gleichfalls nachweisen.

4) **Chemische Mittel. Untersalpetersäure.** — Mit dieser Säure behandelt, wird das verfälschte Mandelöl erst nach weit längerer Zeit fest, als das reine Oel. — Man nimmt 3 Thl. Säure auf 100 Thl. Oel und schüttelt das Gemisch in einer Flasche um. In weniger als 3 Stunden (2 St. 55 M.) ist das Oel fest geworden, wenn es rein ist; 1/20 Mohnöl verzögert das Festwerden um 10 Minuten; 1/10 um 67 Min., 1/5 um 6 St. 12 Min., die Hälfte endlich um 10 St. 40 Min. Das Oel wird durch Untersalpetersäure blaßgrün gefärbt.

Ammoniak. — 1 Thl. Ammoniak bildet mit 9 Thl. Mandelöl eine weiße, weiche, *sehr gleichartige* und *homogene* Seife, wenn das Oel rein ist; *krümelig* erscheint die Seife hingegen, wenn das Oel über 1/5 Mohnöl enthält. (Fauré.)

Chlorcalcium. — Man mischt 1 Thl. Chlorcalcium, in 1 Thl. Wasser gelöst, mit 8 Thl. Süßmandelöl, und schüttelt das Ganze in einer Flasche. Ist das Oel rein, so bilden sich zwei Schichten, die eine von klarem, durch das Chlorcalcium gebleichtem Oele, die andere ein durchsichtiges Gemenge des Salzes mit dem Oele.

Enthält dagegen das Mandelöl nur 1/8 Mohnöl, so bildet sich eine Seife, welche sich an die Wandungen des Gefäßes ansetzt, in welchem der Versuch angestellt worden ist. (Lipowitz.)

Verfälschung des Mandelöls mit Sesamöl. — Eine solche kann mit Vortheil nur zu Marseille geschehen, wo das Sesamöl steuerfrei eingeht.

Sie läßt sich mit Hilfe des Behrens'schen Verfahrens erkennen; das reine Mandelöl wird durch das Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure pfirsichblüthroth gefärbt; das Sesamöl hingegen dunkelgrasgrün.

Mittelst desselben Verfahrens läßt sich auch Mohnöl erkennen, welches ziegelroth wird.

Auch das Mailho'sche Verfahren läßt sich zur Prüfung auf Verfälschung mit Sesamöl, sowie gleichfalls mit Mohnöl, anwenden.

Neue Reactionen.

Chatêau selbst stellte Versuche mit den im dritten Capitel aufgeführten Reagentien an Süßmandelöl an, und erhielt folgende Resultate:

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe, sich nicht entfärbende Emulsion.

Chlorzink. — Bei gewöhnlicher Temperatur Entfärbung; milchige, schwach grünlich gefärbte Emulsion. — Beim Erhitzen schmutzig graue Färbung.

Schwefelsäure. — Ohne Umrühren blaßgelbe Färbung. Umgeschüttelt dunkelgelbe (hellorange), dann grünlich gelbe Färbung; das Oel wird dick.

Zinnchlorid. — Ohne umzurühren keine Färbung; umgerührt wird das Oel nur schwierig dick und zeisig gelb, etwas in's Grünliche, sehr dick. — Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Farbe dunkler und geht in Goldgelb über; die Masse wird nicht flüssig.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur Entfärbung; beim Erhitzen blaßgelbe Färbung.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Für sich: beim Umrühren Entfärbung des Oeles, graulich weiße Emulsion. — Auf Zusatz von Schwefelsäure: weißer Niederschlag, hellchocolatenbraune Färbung beim Umrühren.

Kali. — Weiche, gelblich graue, homogene Seife.

Ammoniak. — Weiche, gelblich graue, blasige Seife.

Indisch Mandelöl.

Wird durch Auspressen der Frucht des malabarischen Benzoebaums oder Oelbaums, Terminalia Catappa (Familie der Eläagneen, *Juss.*) gewonnen.

Dieser Baum ist in Amerika sehr häufig; auch auf Ile de France wächst er wild. Die Frucht, oder vielmehr die in letzterer enthaltene Mandel dient zu demselben Gebrauche, wie bei uns die Mandeln und die Haselnüsse; sie hat auch den Geschmack derselben.

Das aus den Mandeln ausgepreßte feine Oel ist mild, und wird als Medicament und als Speiseöl benutzt. Es besitzt die sehr werthvolle Eigenschaft, nicht ranzig zu werden.

Haselnußöl.

Durch Auspressen der Frucht des Haselstrauchs, Corylus avellana (Familie der Kätzchenbäume oder Amentaceen, *Juss.*) gewonnen. Man erhält bis 60 % Oel.

Dies Oel ist klar, hellgelb, von mildem, angenehmem Geschmack; geruchlos. Es wird bald ranzig.

Sein specif. Gew. = $0{,}9242$ bei +15 ° C. Bei —10 ° C. gerinnt es. Man verwendet es in der Parfümerie und hin und wieder auch als Speiseöl.

Seine Gewinnung ist wie die des Süßmandelöls, dem es auch zuweilen beigemischt wird.

Juviasöl oder brasilianisches Kastanienöl.

Wird aus den Mandeln der Früchte von Bertholletia excelsa (Familie der Saponaceen, *Juss.*) gewonnen.

Unter dem Namen „Kastanien von Maragnan" werden die Juviasfrüchte von Brasilien nach Portugal eingeführt und hier in verschiedener Form genossen. Die Juviasmandeln bilden auch den Bestandtheil einer Chocolate; ebenso dienen sie zur Gewinnung eines Oels, welches indessen, da es außerordentlich leicht ranzig wird, nur zum Brennen und zur Fabrikation von ordinärer Seife dient.

In seiner chemischen Zusammensetzung weicht dies Oel sehr wenig von der des Süßmandelöls ab. Es ist zu bedauern, daß es so leicht ranzig wird.

Rüböl (huile de navette oder de rabette).

Wird durch Auspressen der Samen vom Sommer- und Winterraps, Brassica rapa und Brassica napus (Familie der Cruciferen oder Kreuzblüthler) gewonnen.

Die Körner des Rübsamens sind, wie die der Colzasamen, kugelrund und sitzen in Schötchen. Sie werden häufig mit Colzasamen verwechselt; beide sind auch einander sehr ähnlich, sowohl in Bezug auf ihre äußeren Kennzeichen als auf ihre chemischen Bestandtheile. Indessen ist der Rüb-

samen kleiner, als die Colza; sein Geschmack ist scharf und etwas reizend; überdies ist er etwas länglich, schimmernd und seine Oberhaut erscheint unter der Loupe gekörnt.

Der Rübsamen ist in unseren Klimaten einheimisch, wird aber fleißig cultivirt; im Westen — außer Deutschland — namentlich in Holland, Flandern, Normandie, Lothringen und Franche-Comté.

Nach Gaujac bringt eine Hectare Rübsaat etwa 700 Kilogr. Oel ein.

Das Rüböl ist schleimig, hellgelb, von besonderm Geruche, dem aller Cruciferen ähnlich; sein Geschmack ist scharf und unangenehm.

Das specifische Gewicht des Oels ist bei + 15° C.

von Brassica napus = $0,_{9128}$
" " rapa = $0,_{9167}$.

Bei + 6° setzen beide Oele Kügelchen von Stearin ab, und bei — $3,_{75}$° C. verwandeln sie sich in eine gelbe, butterähnliche Masse. Sie bestehen aus $0,_{46}$ Stearin, welches bei + $7,_{5}$° C. schmilzt, und aus $0,_{54}$ Elain, welches den Geruch des Rüböls beibehält. Dies Oel hat viel Aehnliches mit dem Colzaöl, dem Hanföl und dem Leindotteröl; es dient auch zu denselben Zwecken. Wenn man bei seiner Gewinnung mehr Sorgfalt anwendete, so würde man es auch wohl als Speiseöl benutzen können.

Die in Frankreich am meisten geschätzten Rüböle sind die von Caen; die von Rouen nehmen den zweiten Rang ein. Die aus Lothringen und der Franche-Comté gelten als die geringsten. Das Rüböl wird auf Weinfässern nach Bordeaux geschickt, wo es nach 100 Kilogr. verkauft wird; Tara netto.

Verfälschungen.

Die Rüböle werden verfälscht mit: Leinöl, Leindotteröl, Mohnöl, Senföl, Walfischthran und Talgöl (Oelsäure).

Zur Erkennung dieser Verfälschungen dient das Lefèbvre'sche Oleometer, das Boudet'sche Reagens, Schwefelsäure, Chlorgas, Ammoniak.

Durch das Boudet'sche Reagens wird Rüböl nach 6 St. 15 M. Contact fest; die Gegenwart anderer Oele verzögert das Festwerden sehr (s. d. Tafel der allgem. Reactionen).

Mittelst Schwefelsäure läßt sich Talgöl, Leinöl und Walfischthran erkennen.

Ammoniak (nach Fauré's Verfahren angewendet) giebt mit reinem Rüböl eine milchweiße, bei Gegenwart von Leindotteröl, Mohnöl, Senföl, Walfischthran eine gelblich weiße Seife.

Chlorgas (nach **Fauré's** Verfahren) färbt das Rüböl sofort braun, wenn es Walfischthran enthält; ist es rein, so bleibt es fast ganz ungefärbt.

Oelsäure läßt sich an ihrem Geruche, an ihrer sauren Reaction auf Lackmuspapier, durch ihr specifisches Gewicht (Oleometer von Lefèbvre) und durch Schwefelsäure auffinden.

Neue Reactionen.

Der Verfasser erkennt die Natur und die Reinheit des Rüböls an folgenden Reactionen:

Calciumbisulfuret. — Lebhaft goldgelbe, sich **nicht entfärbende** Seife.

Chlorzink. — Zerstört, selbst im Ueberschusse zugesetzt, die Farbe des Oels nicht, dagegen verändert sich die Farbe in Chromgelb (Farbe des neutralen chromsauren Kali) um.

Schwefelsäure. — Ohne Umrühren **grüne** Flecken; umgerührt **schön grüne**, dann **bläulich grüne**, darauf **grünlich blaue** Färbung. (Die Reaction ist **sehr deutlich**.)

Zinnchlorid. — Grüne Flecken, umgerührt schön hellgrün. Das Oel wird rasch dick, dann fest und nimmt schmutzig graulich grüne Färbung an. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die grüne Farbe dunkler.

Phosphorsäure. — Entfärbung, dann bläulich grüne, grünlich gelbe, schmutzig gelbe Färbung. — Erhitzt hellgelbe, in der Mitte schmutzig orangegelbe Färbung; weißer, dann grauer Schaum.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Entfärbung, dann meergrüne bis schmutzig strohgelbe Färbung; gelatinöse Masse. — Auf Zusatz von Schwefelsäure: graulich an den Rändern, in der Mitte röthlich.

Kali: — Homogene, dunkelgelbe Seife von etwas schmutziger Farbe.

Ammoniak. — Anfänglich blasige Emulsion; dann dunkelgelb; durch Umrühren homogen und hell strohgelb werdend.

Colzaöl; Kohlsaatöl.

Eine Art von **Rüböl** besserer Qualität, welche durch Auspressen der Samen der **Colza** oder des **Kohlreps** (Kohlsaat), Brassica campestris var. oleifera *Dec.* (Familie der **Cruciferen**, *Juss.*) gewonnen wird.

Obwohl die Pflanze, welche die Colza liefert, zu den Cruciferen gehört, so wird sie doch weder in der Medicin, noch als Nahrungspflanze, sondern nur hier und da als Viehfutter angewendet; sie ist ein rein industrielles landwirthschaftliches Product. Das aus ihren Samen ge-

wonnene Oel bildet einen Handelszweig von der größten Wichtigkeit für Elsaß, Belgien und die nördlichen Departements von Frankreich.

Die Colzakörner oder die Kohlsaat sind kugelförmig, nach erlangter Reife schwarz, und von schmalen, sichelförmig gekrümmten Schötchen von 2 bis 3 Zoll Länge eingeschlossen.

Die chemische Zusammensetzung der Colzakörner ist etwas schwankend, wie folgende Analysen von Colza verschiedenen Ursprungs zeigen:

	Elsaß.	Saumur.	Belle-Isle.
Oel	50,00	30,12	38,50
Organische, stickstofffreie Substanzen	12,40		
„ stickstoffhaltige „	17,40	61,36	55,41
Holzfaser	5,30		
Asche oder mineralische Salze	3,90	4,17	3,50
Wasser	11,00	4,35	2,56
	100,00	100,00	100,00

(Boussingault und Moride.)

Zusammensetzung der Asche des Colzasamens:

Kali	25,18
Kalkerde	12,91
Magnesia	11,39
Eisenoxyd	0,62
Phosphorsäure	45,95
Schwefelsäure	0,52
Kohlensäure	2,20
Kieselsäure	1,11
Chlor	0,11
	100,00

(Rammelsberg.)

Die Colza wird eingeerntet, wenn die Schoten gelb und die Körner schwarz geworden sind, was gewöhnlich Anfangs Juli der Fall ist. Nach dem Ausdreschen und Schwingen kommen sie auf die Böden oder in die Magazine, welche trocken und luftig sein müssen, wo sie bis zum Verkaufe oder, wie in den großen Werken, bis zur Zeit der Oelfabrikation liegen müssen, welche letztere gewöhnlich 3 bis 4 Monate nach der Ernte beginnt. Man nimmt an, daß 1 Hectare 50 Säcke Samen, jeden von 50 Kilogr., zu erzeugen vermag. — Nach Gaujac giebt 1 Hectare Colza einen Ertrag von 950 Kilogr. Oel.

Der Ertrag dieser Oelfrucht ist ziemlich bedeutend; so erhielt Boussingault von einer Colza von guter Qualität die folgenden Resultate:

Oel	. . . . .	40,81
Oelkuchen	. . .	50,12
Abgang	. . . .	9,07
		100,00

Die Aussaat geschieht zwischen dem 15. August und 15. September. 5 Kilogr. Samen pro Morgen produciren 36 bis 40 Doppeldecaliter.

Ist der Colzasamen sorgfältig geschwungen und von allen Schotentheilchen befreit, so wird er auf der Mühle zu feinem Pulver gemahlen; dies kommt in Säcke, auf welche man Wasserdämpfe wirken läßt, oder die man in kochendes Wasser taucht. Darauf bringt man die Säcke unter eine starke Presse. Man pflegt, um mehr Oel zu erhalten, die gußeisernen Preßplatten, zwischen welche die Säcke kommen, stark zu erhitzen; doch ist dies nachtheilig, denn die Vermehrung der Quantität geschieht auf Kosten der Qualität.

1 Doppeldecaliter Colzasamen wiegt 16 Kilogr. und giebt 5 Litres Oel.

Die Oelkuchen oder Oeltrester werden bekanntlich als sehr nahrhaftes Futter für das Vieh benutzt, welches sich davon sehr gut mästet.

Durchschnittlich gewinnt man von der Colza nur 32 % Oel. Es bleiben dann noch in den Oelkuchen:

Oel	. . . .	14,10
Organische Substanzen	. . .	66,20
Mineralsalze	. . . .	6,50
Wasser	. . . .	13,20
		100,00

(Soubeiran u. Girardin).

Diese organischen Substanzen enthalten 5,5 % Stickstoff und die Mineralsalze 6,5 % Phosphate; die Oelkuchen wendet man zur Viehmästung an.

Das Colzaöl nimmt während seiner Gewinnung eine große Menge Schleim auf, und muß daher raffinirt werden. Dies geschieht mittelst 2 % Schwefelsäure. Dadurch wird die Farbe des Oels heller und sein specifisches Gewicht geringer.

Man unterscheidet zwei Sorten von raffinirtem Oele: Quinquet-Oel und Reverbère-Oel, erste Wahl und geringere Sorte. Das Reverbère-Oel ist oft nur abgeklärtes rohes Oel.

Das Colzaöl wird zur Beleuchtung und zur Fabrikation von Schmierseifen angewendet. Das gereinigte Oel brennt sehr gut und giebt ein sehr schönes Licht; es wird in ganz Paris und in einem bedeutenden Theile von Frankreich viel verwendet; es muß aber frisch, d. h. neu

fabricirt sein; ist es alt, so brennt es nicht so gut, verkohlt den Docht und raucht in einer sehr lästigen Weise.

Mit zunehmendem Alter wird das raffinirte Oel immer weißer, zäher und specifisch schwerer. Alte Oele können gewöhnlich nur zur Seifenfabrikation benutzt werden.

Handel. — Das Colzaöl wird in Paris in Tonnen zu 100 Kilogr. verkauft. Es wird gegen baar oder auf Ziel abgeschlossen. Die Käufe auf Ziel sind Gegenstand einer zügellosen Speculation, welche den, der sich diesem Spiel ergiebt, oft reich macht, noch öfter aber ruinirt.

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Das Colzaöl ist, gleichviel, auf welche Weise es gewonnen wird, gelb, leicht, klar, von starkem Geruche und wenig angenehmem Geschmacke, weshalb es als Speiseöl nicht verwendet werden kann. In Berührung mit der Luft bleicht es, indem es von seiner Brennbarkeit verliert. Sein specifisches Gewicht ist $= 0,_{9136}$. Bei $-6,_{25}{}^{0}$ erstarrt es in kleinen Nadeln, welche sich sternförmig gruppiren. In Alkohol ist es sehr wenig löslich; das Oel selbst löst Phosphor und Schwefel ziemlich leicht. Es enthält 46% Stearin und 54% Elain.

Verfälschungen.

Das Colzaöl wird verfälscht durch Mohnöl, Leindotteröl, Leinöl, Walfischthran, Fischthran und Talgöl (Oelsäure). Am häufigsten kommt die Verfälschung mit Walfischthran vor.

Leinöl findet sich hauptsächlich in dem zur Beleuchtung von Werkstätten und Haushaltungen dienenden Oele.

Diese Gemische lassen sich auf folgende Weise erkennen:

1) Mittelst des Geruchs und Geschmacks lassen sich Zusätze von Fischthran und Oelsäure mehr oder weniger leicht erkennen.

2) Lefèbvre's Oleometer. — Die Unterschiede in den specifischen Gewichten der Oele sind so groß, daß sich Gemische von Colzaöl und den genannten Oelen von reinem Colzaöl unterscheiden lassen. Taucht man z. B. das Oleometer in Colzaöl, welches mit $\frac{1}{4}$ Leinöl versetzt ist, so zeigt es $9,_{200}$; bei Gegenwart von nur $\frac{1}{10}$ Leinöl $9,_{170}$ u. s. f.

Nach Lefèbvre's Beobachtung scheidet sich ein Zusatz von Walfischthran, selbst im raffinirten Colzaöle, binnen acht Tagen ab, so daß der Kaufmann, welcher mit dem Oel Detailhandel treibt, vorausgesetzt, daß das Faß Oel, welches er eben aufschlägt, für einen Debit von 4 Wochen ausreicht, während der ersten 14 Tage reinen Walfischthran, in den zweiten vierzehn Tagen aber fast reines Colzaöl verkauft.

3) Laurot's Oleometer. — Zur Prüfung eines Colzaöls auf heit hat Laurot ein Oleometer erdacht, welches auf die

Beobachtung gegründet ist, daß die Oele bei +100° C. nicht dasselbe specifische Gewicht haben, sondern nachweisbare Unterschiede in demselben zeigen.

Dies Instrument besteht aus einem aus Weißblech angefertigten bürettenartigen Rohr, welches als Wasserbad dient. In dasselbe stellt man ein Glasrohr, welches zur Aufnahme des zu untersuchenden Oels bestimmt ist; man erhitzt dann den Apparat, und wenn das Wasser siedet und das Oel nach der Angabe eines Thermometers die Temperatur von +100° angenommen hat, so senkt man ein kleines Aräometer mit sehr dünnem Rohre in dasselbe, mittelst dessen sich die geringsten Unterschiede in der Dichtigkeit des Oeles bestimmen lassen. Der Nullpunkt dieses Instruments ist der Punkt, bis zu welchem es in reinem Colzaöl von +100° einsinkt. Unter dem Nullpunkte sind auf der Scala 200 gleiche Theile getheilt, über demselben 20 bis 25.

In

Leinöl	von	100°	C.	zeigt	das	Laurot'sche	Aräometer	210°	an;
Mohnöl	„	„	„	„	„	„	„	124°	„
Fischthran	„	„	„	„	„	„	„	83°	„
Hanföl	„	„	„	„	„	„	„	136°	„

Laurot hat eine Tabelle entworfen, auf welcher die Grade angegeben sind, welche sein Aräometer markiren muß, wenn das Colzaöl 5, 10, 15, 20% ꝛc. Fischthran oder anderes Oel enthält.

Dies Instrument läßt nur in einem Falle im Stiche: wenn nämlich das Colzaöl mit Talgöl (Oelsäure) versetzt ist.

Das letztere ist leichter als das Colzaöl; das Oleometer bleibt bei 25° über Null stehen: daher läßt sich durch Vermittelung der Oelsäure das Colzaöl mit einer gewissen Menge ordinärer schwerer Oele versetzen und ein Gemisch präpariren, in welchem das Oleometer 0° zeigt.

Bevor man daher zur Probe mit dem Laurot'schen Oleometer schreitet, muß man das verdächtige Oel mit blauem Lackmuspapier auf die Gegenwart oder Abwesenheit von Oelsäure prüfen.

Chemische Mittel. — Boudet's Reagens. — 3 Thl. auf die angegebene Weise präparirte Untersalpetersäure, durch Schütteln mit 100 Thl. reinem Colzaöl gemischt, bewirken dessen Festwerden binnen 5 Stunden 45 Minuten. Die Gegenwart von $^1/_{20}$ Leindotteröl verzögert das Festwerden um 39 Minuten; die von $^1/_{10}$ um 2 St. 27 Min.; von $^1/_5$ um 3 St. 52 Min.; die von $^1/_2$ um 5 St. 47 Min.

Schwefelsäure (Heydenreich's Verfahren). — Mittelst concentrirter Schwefelsäure von 66° B. läßt sich die Gegenwart von Talgöl (Oelsäure), Walfischthran, Fischthran, Leinöl nachweisen (vergl. die Heydenreich'sche Tabelle).

Schwefelsäure und zweifach chromsaures Kali. (Pénot's Verfahren). — Mit diesem Reagens kann man Oelsäure, Walfischthran und Leinöl erkennen (vergl. die Tabelle von Pénot und Heydenreich).

Ammoniak (Verfahren von Fauré). — Durch dieses Reagens läßt sich im Colzaöl die Gegenwart von Leinöl, Hanföl, Leindotteröl, Fisch- und Walfischthran nachweisen (vergl. die Tafel von Fauré).

Chlor (Verfahren von Fauré). — Mittelst Einleitung eines Stromes von Chlorgas in das zu prüfende Oel kann man im Colzaöl die geringsten Mengen Walfisch- oder Fischthran erkennen; das Oel wird erst braun und färbt sich dann schwarz.

Methode von Crace-Calvert. — Die verschiedenen Verfälschungen des Colzaöls können auch durch sorgfältige Beobachtung der von Calvert angegebenen Reactionen nachgewiesen werden.

Mittelst Natronlauge von $1_{,34}$ läßt sich der Fischthran, Walfischthran &c. auffinden.

Durch Schwefelsäure von $1_{,475}$ und $1_{,530}$ erkennt man Fischthran, Leinöl und Hanföl.

Salpetersäure von $1_{,180}$ weist Walfischthran, Leinöl, Hanföl nach.

Durch Salpetersäure von $1_{,220}$ vermag man Hanföl, Walfischthran, besonders aber Mohnöl aufzufinden.

Mit Salpetersäure von $1_{,330}$ ist man im Stande, Mohnöl, Leinöl, Hanföl und Walfischthran zu entdecken.

Durch Phosphorsäure läßt sich im Colzaöle Leinöl, besonders aber Fischthran, Walfischthran &c. auffinden.

Verfahren von Cailletet. — Manche Verfälschungen des Colzaöls lassen sich nach Cailletet's Methode mit genügender Sicherheit nachweisen.

Verhalten des reinen Oels. — Erstes Mittel: Die Farbe des Oels geht in's Orangerothe oder in's Himbeerrothe über; die Säure färbt sich nicht orangegelb oder safrangelb. Zweites Mittel: das Oel wird rußbraun, gelb oder mennigroth. Drittes Mittel: die Schwefelsäure allein färbt das Oel sehr dunkel blaugrün; nach dem Herausnehmen aus dem Bade ist es orangefarben oder orangebraun; 10 Tropfen Oel mit 2 Tropfen Schwefelsäure geben einen lichtblauen Hof, der sich um die Säure herum bildet und nach einer Viertelstunde verschwindet; der Säurefleck ist hellgelb.

Verhalten des alten Oels. — Ist das Colzaöl alt und schlecht aufbewahrt, so färbt es sich nicht grün; der dunkelrothe Säurefleck wird hell oder dunkel kastanienbraun.

Colzaöl, welches mit Schwefelsäure keinen blaßblauen Hof mehr giebt, kommt nur selten im Handel vor. Das so veränderte Oel zeigt dieselben Färbungen, wie das gut erhaltene, wenn man das erste, zweite und vierte Verfahren anwendet.

Colzaöl, mit Leinöl versetzt. — Mit dem ersten Mittel giebt solches Oel eine dunkelrothe oder rothbraune Färbung; mit dem zweiten Mittel bei + 16 ° bis 20 ° behandelt, braust es auf, wird braun und setzt Oel ab; mit dem vierten giebt es einen orangegelben und sehr voluminösen Schaum.

Colzaöl mit Walfischthran. — Nach dem zweiten Verfahren bei +16° bis 20° behandelt, braust das Oel auf, wird braun, setzt aber kein Oel ab.

Colzaöl mit Rüböl. — Man gießt 10 Tropfen Oel so auf ein Uhrglas, daß die Masse die Größe eines Viergroschenstücks einnimmt, und läßt dann 2 Tropfen Schwefelsäure zufließen. Der anfangs blaue Hof wird nach einer Viertelstunde schmutzig grau und behält diese Färbung bei. Die Stelle, an welche das Oel hingetropft war, nimmt eine sehr dunkelgelbe Färbung an.

Uebermangansaures Kali. — Ganz neuerlich hat van Kerckhoff, Professor an der Universität zu Groeningen, die Anwendung dieses Salzes zur quantitativen Bestimmung der Verfälschungen des Colzaöls empfohlen.

Die Chamäleonlösung entfärbt sich auf Zusatz des Oeles, und bezüglich der Quantitäten, die man nehmen muß, ist die Differenz sehr bedeutend. So wird z. B. eine Quantität von 15 Cub.-Cent. Chamäleon durchschnittlich durch $3{,}_{21}$ C.-C. Colzaöl und durch 1 C.-C. Leinöl entfärbt.

Die Resultate sind, kurz zusammengestellt, folgende:

Colzaöl von verschiedenem Ursprung und von jeder Sorte . . .	321	Vol.	Spec.	Gew.	$0{,}_{9143}$.
Leinöl	100	„	„	„	$0{,}_{9337}$.
Leinbotteröl	101	„	„	„	$0{,}_{9234}$.
Oel von Bombay-Samen . . .	190	„	„	„	$0{,}_{9152}$.
Sommer-Colzaöl	321	„	„	„	$0{,}_{9171}$.
Rüböl	321	„	„	„	$0{,}_{9192}$.

Ist eine Probe specifisch schwerer als $0{,}_{9134}$, aber leichter als $0{,}_{9142}$, und steigt das zur Entfärbung erforderliche Volum auf 321, dann hat man es nur mit einem Gemisch verschiedener Sorten von Colzaöl und Rüböl zu thun, vorausgesetzt, daß das Oel mit Salpetersäure und Untersalpetersäure vollständig fest wird.

Ist das specifische Gewicht nicht höher als $0_{,9152}$, und ist zur Entfärbung des übermangansauren Kali ein zwischen 321 und 190 liegendes Volum erforderlich, so ist daraus zu schließen, daß Bombayöl beigemischt ist, vorausgesetzt, daß das Oel mit Salpetersäure und Untersalpetersäure vollständig fest wird.

Ist dies letztere nicht vollständig der Fall, und ist zur Entfärbung ein viel kleineres Volum als 321 hinreichend, dann kann man auf eine Verfälschung mit Leinöl, oder Leindotteröl schließen, und die Menge des zugesetzten fremden Oels läßt sich durch eine einfache Berechnung der verbrauchten Volumina bestimmen. Van Kerckhoff ist durch directe Versuche zu der Ueberzeugung gekommen, daß man auf diese Weise zu Resultaten gelangt, welche Nichts zu wünschen übrig lassen.

Neue Reactionen.

Chateau selbst beobachtete folgende neue Reactionen des Colzaöls:

Calciumbisulfuret. — Lebhaft gelb gefärbte Seife, welche sich nicht entfärbt.

Chlorzink. — Ohne umzurühren: schön grüne Färbung. Umgerührt nimmt die Masse eine schmutzig grüne, aber sehr deutliche Farbe an, welche bald in Bläulich-Grün und zuletzt in ein etwas in's Grünliche ziehendes Blau übergeht.

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren: Schön grün gefärbte Flecken, an den Rändern hellblaue Färbung. Umgerührt: rothbraune Färbung in der Mitte, grünlich blau an den Rändern. Bei fortgesetztem Umrühren erhält man schmutzig grünlich gelbe, in der Mitte bräunliche, dann hell röthlich braune Färbungen.

Zinnchlorid. — Ohne umzurühren: auf das Oel gegossen, grasgrüne Färbung, grüne Adern, welche zuletzt das ganze Oel erfüllen; an den Rändern zeigen sich braune Adern. Umgerührt nimmt die ölige Masse einen schmutzig grünen Ton an, wird rasch faserig und fest und behält eine schmutzig grüne Farbe, welche etwas dunkler ist als vor dem Festwerden. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Farbe noch dunkler.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur grüne, dann bläulich grüne, zuletzt schmutzig gelbe Emulsion. Beim Erhitzen Aufbrausen; nach dem Entfernen der Wärmequelle hellgelbe Färbung, und weißer, dann graulicher Schaum.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Mischt sich durch Umrühren innig mit dem Oele; die Farbe verändert sich beinahe augenblicklich; vom Goldgelben wird sie gelblich grün, dann bläulich grün, darauf hellgrün, endlich grünlich gelb; inzwischen wird das Oel dick.

Auf Zusatz von Schwefelsäure tritt beim Umrühren rosenrothe, in's Bräunliche ziehende, dann hellbraune Färbung ein, endlich wird die Masse sehr dick, homogen, färbt sich schmutzig fleischroth und zuletzt schmutzig hellgrau.

Kali. — Bei gewöhnlicher Temperatur, unter anhaltendem Umrühren: lebhaft goldgelb gefärbte Seife; erhitzt giebt es eine grüngelbe Masse.

Ammoniak. — Bei gewöhnlicher Temperatur wie mit Kali. Erhitzt giebt es einen gelblich weißen Schaum.

Colzaöl aus den Rückständen und Absätzen.

Dies Oel ist gelblich grün, fast ganz wie das Hanföl, aber klar.

Neue Reactionen.

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe, sich nicht entfärbende Seife.

Chlorzink. — Ohne umzurühren: grüne Flecken. Umgerührt: blaßgrüne, grünlich gelbe, dann schmutzig strohgelb werdende Färbung.

Schwefelsäure. — Für sich, ohne umzurühren: keine grünen, sondern rothbraune Flecken. Umgerührt wird das Gemisch dick und nimmt einen hellbraunen (siennabraunen) Ton an, mit gelblich weißen Flecken an der Oberfläche.

Zinnchlorid. — Ohne umzurühren: grüne, mit siennabraunen gemengte Adern. Umgerührt: röthlich gelbe, hellbraune Masse, welche sich verdickt, faserig und fest wird; in diesem Momente ist die Masse siennabraun (ordinärem Honig ähnlich) und wird an der Luft dunkler. Ein Theil wird in weniger als einer Stunde fest.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur grünliche Emulsion. Beim Erhitzen hellgelbe Färbung; nach der Entfernung der Wärmequelle schwaches Aufbrausen.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Für sich: dieselbe Reaction wie mit reinem Colzaöl. Auf Zusatz von Schwefelsäure: hellbraune Färbung; umgerührt verdickt sich die Masse, und wird erst schmutzig fleischroth, dann licht chocolatenbraun.

Senföl.

Wird aus dem Samen vom schwarzen und weißen Senf, Sinapis alba und nigra (Familie der Cruciferen) gewonnen.

Die Senfkörner enthalten, außer dem ätherischen Oele, welches sich in ihnen durch Einwirkung von kaltem Wasser bildet, ein fettes Oel,

welches sich durch Auspressen gewinnen läßt und zu denselben Zwecken geeignet ist, wie Rüböl, Colzaöl ꝛc., denen es mitunter zugesetzt wird. Der weiße Senf giebt etwa 36 %, der schwarze hingegen nur 18 % fettes Oel.

Da die Senfkörner und das Senfmehl in der Industrie und in der Medicin vielfache und ausgedehnte Verwendung finden, so ist es erklärlich, daß die Fabrikation des fetten Oels und der Handel mit demselben nicht von Bedeutung sind.

Das Senföl kommt in Gebinden von 200 bis 250 Kilogr., Tara netto, in den Handel und wird zu 100 Kilogr. verkauft.

Das Oel des weißen Senfs ist goldgelb, und besitzt einen besondern, etwas scharfen Nebengeschmack. Das des schwarzen Senfs ist bräunlichgelb, hat einen milden Geschmack und schwachen Senfgeruch; beide sind dicker wie Olivenöl.

Das specifische Gewicht bei $+15^{\circ}$ C. ist:

beim schwarzen Senf $= 0{,}_{9170}$,
" weißen " $= 0{,}_{9142}$.

Das Schwarzsenföl wird bei $-17{,}_{5}{}^{\circ}$ fest, das Weißsenföl bei $-16{,}_{25}$; nach Anderen wird das letztere durch Kälte gar nicht fest. Beide sind in 4 Thl. Aether und in 1000 Thl. Weingeist von 83° löslich. Beide geben mit Natron eine sehr feste Seife, welche beim Schwarzsenföl gelb ist. Als Brennöl ist das letztere nicht gut brauchbar, das erstere aber fängt an, dieselbe Verwendung zu finden, wie Rüb- und Colzaöl.

Schwarzsenföl färbt sich, mit Schwefelsäure (1 Tropfen auf 25 Tropfen Oel) versetzt und umgerührt, grünlich blau.

Es ist sehr schwierig, sich im Handel reines Senföl zu verschaffen. Das, welches der Verfasser der Einwirkung seiner Reagentien unterwarf und von dessen Reinheit er keineswegs überzeugt sein konnte, gab alle Reactionen des Rüböls und des Colzaöls; eben wegen der zweifelhaften Reinheit des Productes zieht er vor, über die Reactionen, die sich vielleicht nicht wieder hervorrufen lassen, Nichts zu sagen.

Sesamöl.

Wird durch Auspressen des Sesam oder Flachsbotters, Sesamum orientale (Familie der Bignoniacaeen) gewonnen.

Die Frucht des orientalischen Sesam, deren Samen das Sesamöl liefert, bildet eine längliche, mit Querrippen versehene Kapsel, welche vier ziemlich tiefe Längsfurchen hat, und enthält eine große Menge

kleiner, weißlicher, eiförmiger, mit einer centralen Placenta verwachsener Samen.

Die Pflanze, welche diese sonderbare Frucht liefert, stammt aus Ostindien; in Aegypten und Italien wird sie zu häuslichen und arzneilichen Zwecken cultivirt; ihren Blättern schreibt man erweichende Eigenschaften zu. Hauptsächlich wird sie indessen wegen ihres Samens angebaut. Das durch Pressen aus demselben gezogene Oel ist sehr geschätzt; man setzt es nicht allein den Speisen zu, sondern wendet es auch zur Pflege des Körpers an. Das Sesamöl ist schon seit den ältesten Zeiten bekannt; Plinius und Dioscorides erwähnen seiner und rühmen es sehr; die ägyptischen Frauen machen ausgedehnten Gebrauch von ihm und schreiben ihm sehr bedeutende kosmetische Eigenschaften zu.

Tahiné nannten die Alten ein aus Sesamteig, Honig und Citronen bestehendes Gericht: um ein solches Gemisch zu verdauen, mußten sie einen sehr guten Magen haben, namentlich wenn es um das Verfahren zur Oelgewinnung zu ihrer Zeit nicht besser stand, wie heutzutage; denn bekanntlich stellt man in Aegypten ein Olivenöl von sehr geringer Qualität dar, welches wir nicht einmal in der Technik verwenden würden.

In Indien unterscheidet man drei Varietäten des Sesam, nämlich:

die erste, suffet till genannt, hat weißen Samen;

die zweite, kala till, hat zum Theil gefärbte Samenkörner;

die dritte, tillee oder black till, hat schwärzlich braunen Samen.

Aus der letztern Varietät wird der größte Theil des Sesamöls gewonnen.

Der Sesam der Levante verdient vor dem indischen den Vorzug, sowohl bezüglich des Oelertrags als hinsichtlich der Qualität des Oels selbst. Auch werden die besseren Speiseöle aus dem Levantiner Sesam gewonnen. — Die besten Sorten des letztern sind die aus Rumelien, aus den Uferländern der Donau und des Volo und den verschiedenen Küstenländern des Hellespont. Die Sesamkörner dieser Länder wiegen gewöhnlich 16 bis 17 Okka [1]), während die asiatischen Sesame selten bis 16 Okka per Hectolitre, Constantinopler Maß, wiegen.

Die Ernten in Rumelien und Asien in einem gewöhnlichen Jahre werden jetzt auf etwa 1,200,000 Kilogr. (= 246,300 metr. Centn.) Samen geschätzt. Mehr als die Hälfte davon wird zu Oel für den Localconsum, namentlich für die Hauptstadt und die verschiedenen Provinzen des ottomanischen Reiches verbraucht. Es scheint, als ob die Türken und Araber bei der Zubereitung ihrer Speisen viel Sesamöl verbrauchen, welches

[1]) 1 Okka = 400 Derhem = 2,75 Pfd. engl. Kaufmannsgewicht. H.

sie dem Olivenöl vorziehen, obschon ihre Fabrikationsweise noch jetzt gerade keinen hohen Grad von Vervollkommnung erlangt hat.

Der Levantiner Sesam giebt in den französischen Oelfabriken 50 Kilogr. Oel per 100 Kilogr. Samen. Man preßt dreimal: das erste Mal werden ganz feine Oele gewonnen; das zweite Mal, mittelst der sogen. *kalten Pressung*, feine, und mittelst der dritten, der *warmen Pressung*, ganz ordinäre Oele. (Die zweite Pressung wird *kalte* Pressung genannt, weil die von der ersten herrührenden Oelkuchen vor dem Pressen durch Besprengen mit kaltem Wasser aufgeweicht werden. Aus analogem Grunde nennt man die dritte die warme Pressung, weil zum gleichen Zwecke heißes Wasser oder mit Dampf geheizte Vorrichtungen angewendet werden. In Paris und den nördlichen Departements gebraucht man dafür huile de froissage und huile de rabat, was dasselbe bedeutet.)

Wir sagten eben, daß der Levantiner Sesam 50 % Oel gebe; die Verhältnisse, in welchen jede der drei bereits erwähnten Oelsorten sich auf diesen Ertrag vertheilen, sind folgende:

Sesam, 100 Kilogr.

Ganz feines Oel, erster Pressung . .	Kilogr.	30.
Feines Oel, zweiter Pressung . . .	„	10.
Ordinäres Oel, dritter Pressung . .	„	10.
	Kilogr.	50.
Oelkuchen . . . . Kilogr. 48 } Abfall beim Trocknen „ 2 } .	„	50.
	Kilogr.	100.

Der *Sesam von Kalkutta* (Hindostan) giebt nur 47 % Oel, und wird gewöhnlich nur zweimal gepreßt; der Ertrag ist folgender:

Sesam, 100 Kilogr.

Feines Oel, erster Pressung . .	Kilogr.	36.
„ „ zweiter „ . .	„	11.
	Kilogr.	47.
Oelkuchen Kilogr. 51 } Abgang „ 2 }	„	53.
	Kilogr.	100.

Der *Sesam von Bombay* giebt den gleichen Ertrag, gewöhnlich wird er aber dreimal gepreßt; das Ergebniß ist folgendes;

Sesam, 100 Kilogr.

Oel erster Pressung . .	Kilogr.	25.
„ zweiter „ . .	„	11.
„ dritter „ . .	„	11.
	Kilogr.	47.
Oelkuchen Kilogr. 51 } Abgang „ 2 } .	„	53.
	Kilogr.	100.

Das superfeine oder das Sesamöl erster Pressung (huile de sésame de froissage) ist ein ganz ausgezeichnetes Speiseöl, welches auch in Frankreich viel consumirt wird, zugleich mit den feinsten Olivenölen. Es ist etwas klarer und leichter als die letzteren, und unterscheidet sich von denselben durch einen schwach pikanten Geschmack, wegen dessen ihm Viele den Vorzug geben.

Die in Frankreich dargestellten Sesamöle werden zum Theil im Lande selbst verbraucht, zum Theil ausgeführt. Einfuhr fremden Sesamöls kommt nur selten vor.

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Das Sesamöl ist goldgelb, geruchlos; sein schwacher Geschmack erinnert an den des Hanfs. Der Luft ausgesetzt, oxydirt es sich, verliert seinen Hanfgeschmack und nimmt einen schwach ranzigen Geschmack an.

Sein specifisches Gewicht, das des Wassers bei $+17,_5^0$ C. als Einheit genommen, ist

bei $+15^0$ C. $=0,_{9230}$
" $+17^0$ $=0,_{9210}$
bei $+21,_3^0$ $=0,_{9184}$;

folglich bewirkt die Temperaturveränderung von 1^0 C. eine Veränderung des specifischen Gewichts von $0,_{00075}$.

Wirkung der Kälte. — Bei $+4^0$ C. erscheint das Sesamöl noch klar, doch ist es etwas weniger flüssig; bei -5^0 gefriert es zur gelblich weißen, durchscheinenden, etwas fettigen Masse von der Consistenz des Palmöls, dem es in diesem Zustande vollkommen ähnlich ist, doch zeigt es keine Spur von krümeligem Absatz. (Pohl.)

Wirkung der Wärme. — Bei $+100^0$ fängt es scheinbar an zu sieden, allein die Bildung der kleinen Dampfblasen währt nur kurze Zeit. — Bei 150^0 C. beginnt es, seine Farbe zu verändern, dieselbe wird immer blasser, bis 215^0 C. Bei dieser Temperatur entwickeln sich weiße Dämpfe. Beim Erkalten nimmt es sichtlich nach und nach einen Theil seiner natürlichen Farbe wieder an, ohne daß dieselbe ihre frühere Intensität zurückerhält. — Bei 335^0 C. beginnt die Entwickelung von Dampfblasen, von einem starken Geruche begleitet. Läßt man die Wärmequelle ohne Unterbrechung auf das das Oel enthaltende Gefäß weiter einwirken, so steigt das Thermometer noch bis 398^0; von diesem Punkte ab beginnt es aber zu fallen; rasch geht es bis auf 390^0 hinab, eine Minute später auf $385,_5$, wo es 5 Minuten lang stehen bleibt; dann fällt es auf $382,_5$, bleibt auf diesem Punkte vier Minuten, fällt dann nach 2 weiteren Minuten auf 376^0. So bleibt die Temperatur 5 Minuten, dann fällt die Quecksilbersäule rasch auf $373,_5^0$, bleibt 10 Minuten stationär und während dieser Zeit ganz deutlich im

Sieden. — Von etwa 300° ab färbt sich das Oel immer mehr, es wird dunkel bräunlich gelb. Nach dem Erkalten zeigt es, gleich dem Glycerin, im schief einfallenden Lichte einen sehr deutlichen, zeisiggrünen Reflex. (Pohl. Vergl. das ähnliche Verhalten des Olivenöls.)

Mit Aether geschüttelt, giebt es eine weiße Emulsion. Nach kurzer Ruhe scheiden sich beide Flüssigkeiten von einander, das Oel ist aber fast vollständig entfärbt.

Verfälschungen des Sesamöls.

Die gewöhnliche Verfälschung des Sesamöls ist die mit Erdnußöl.

Die Reinheit des Sesamöls läßt sich erkennen durch Schwefelsäure (Heydenreich's Verfahren), mittelst Lefèbvre's Oleometer, mittelst des Verfahrens von Maumené, Behrens, Crace-Calvert (s. d. Tabelle der allgemeinen Reactionen), endlich durch die Methoden von Cailletet. Der letztere prüft das Sesamöl auf folgende Weise.

Bei Anwendung des ersten Verfahrens wird das Oel rothbraun bis orangeroth und die Säure färbt sich orange oder safrangelb; durch das zweite Verfahren wird das Oel orange oder ziegelroth; beim dritten Verfahren wird durch Schwefelsäure die Farbe des Oels nicht sichtlich verändert, nach Zusatz von Salpetersäure hingegen geht dieselbe rasch in dunkel indigblau über und wird dann schmutzig roth; beim Herausnehmen aus dem Bade erscheint sie weinroth, und auf Zusatz von 10 Tropfen von jeder Säure ist das Oel noch nicht fest geworden; der durch das vierte Verfahren entstandene Schaum ist anfangs orangefarben und dann dunkelgelb.

Einen Zusatz von Erdnußöl zum Sesamöl erkennt man nach Cailletet an folgenden Reactionen:

Bei Anwendung des ersten Verfahrens färbt sich das Oel rothbraun und die Säure orange oder safrangelb; bei Anwendung des dritten (10 Tropfen Schwefelsäure und 20 Tropfen Salpetersäure) wird es nach Verlauf von etwa $2\frac{1}{2}$ Stunden noch nicht fest, oder es wird nur schwierig fest. Der durch Anwendung des vierten Verfahrens entstandene Schaum ist zuerst orange und dann dunkelgelb.

Neue Reactionen.

Nach Chateau läßt sich die Natur und die Reinheit des Sesamöls an folgenden Reactionen erkennen:

Calciumbisulfuret. — Lebhaft gelb gefärbte, sich nicht entfärbende Seife.

Chlorzink. — Keine Färbung.

Schwefelsäure (3 bis 5 Tropfen). — Ohne umzurühren: hellgelbe, dann grünliche Färbung, welche röthlich gelb wird. Umgerührt: hellgelbe, rasch nachdunkelnde, erst bräunlich, dann schmutzig grünlich und zuletzt schmutzig schwärzlich grün werdende Färbung. Der grünliche Ton verschwindet, er wird röthlich, geht rasch in violett über, dunkelviolett in der Mitte, hellviolett an den Rändern.

Zinnchlorid. — Ohne umzurühren: hellgelbe Färbung. Umgerührt: schwach gelbliche Färbung; die Masse wird rasch dick, und färbt sich dabei licht gelblich weiß. — Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Farbe dunkler.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur blaßgelbe, schmutzig orangegelb werdende Emulsion. — Beim Erwärmen hellgelbe Färbung, Schaum an den Rändern schmutzig grünlich, in der Mitte mit dunkelgelben Adern.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Weiße, beim Umrühren orangegelb werdende Emulsion.

Schwefelsäure. — Weißer Niederschlag mit grünen Adern, welche beim Umrühren verschwinden, worauf das Ganze orangegelb wird.

Kali. — Giebt sehr leicht eine homogene, graulich weiße Emulsion.

Ammoniak. — Giebt nur schwierig eine blasige, graulich weiße Emulsion.

Salpetersäure. — Färbt das Sesamöl orangegelb. In der Wärme verändert sich Nichts, nur trennt sich das Oel vom Schaume und es bildet sich eine weiße, schaumige Masse.

Essigsaures Bleioxyd. — Giebt, mit dem Oele geschüttelt, eine weiße, dicke Emulsion.

Erdnußöl oder Arachisöl.

Wird aus dem Samen der Erdnuß oder Erdpistazie (Mamouludos), Arachis hypogaea (Familie der Leguminosen) gewonnen.

Die Frucht der Arachis ist eine cylindrische, spitzige Hülse von der Größe eines kleinen Fingers, 1 Zoll bis 18 Linien lang, mit runzliger Oberfläche; sie enthält einen oder zwei Samenkörner, welche an der Seite, wo sie sich berühren, wie abgeschnitten sind Jedes Korn enthält eine Nuß von der Größe einer kleinen Haselnuß, deren äußere Hülle röthlich gefärbt ist.

Die Nuß der Arachis hat einen milden Geschmack, welcher frisch an den der süßen Mandel erinnert. Für gewisse Gegenden bildet die Arachis eine ziemlich wichtige Nahrungsquelle. Um sie aufzubewahren und ihr den ranzigen Geschmack, den sie bald annimmt, zu benehmen, be-

handelt man sie mit kochendem Wasser oder dörrt sie schwach; durch das letztere Verfahren erhält sie einen Geschmack, der an den einer Pistazienart, der Pistacia vera, erinnert.

Die ursprünglich in Brasilien einheimische, jetzt aber in Spanien und Südfrankreich mit dem besten Erfolg angebaute Erdnuß ist zum Gegenstande eines wichtigen Handelszweigs geworden.

Die Erdnuß kommt ziemlich leicht fort, aber man darf dem Boden nicht zu viel zutrauen. Im Klima von Paris, an guten Lagen und vor allzu plötzlichem Temperaturwechsel geschützt, würde sie recht gut gedeihen.

Virenque, Professor der Chemie zu Montpellier, war der Erste, der ein fettes Oel aus dem Samen der Erdnuß bereitete, welches so mild ist, daß es sich als Speiseöl benutzen läßt. Auch technisch ließe es sich wohl benutzen. Man gewinnt etwa die Hälfte des Gewichts an Oel.

Aus den von Guérin zu Avignon gemachten Versuchen ergiebt sich, daß dies Oel beim Brennen in einer Lampe, im Vergleich zum Olivenöle, das letztere an Helligkeit des Lichts, also an Leuchtkraft, sowie an Brenndauer übertrifft.

Nach Payen und Hervey geben 1950 Grm. Arachisschote 1495 Grm. Nüsse; aus diesen erhält man:

Oel, kalt gepreßt	229	Grm.
„ warm	302	„
„ durch Aether ausgezogen	33	„
Mark	792	„
Verlust	129	„
	1495	Grm.

Zufolge einer Analyse derselben Chemiker enthält die Erdnuß: fettes Oel, Caseïn, Wasser, Holzfaser, krystallisirbaren Zucker, phosphorsaure und äpfelsaure Kalkerde, Gummi, Farbstoff, Schwefel, Stärkmehl, ätherisches Oel, Chlorkalium und freie Aepfelsäure.

Ungeachtet seines Geschmacks nach grünen Bohnen, welcher indeß weniger stark und angenehmer ist, als der des Sesamöls, wird es mit letzterem gewöhnlich auf eine und dieselbe Stufe gestellt; oft wird es dem Sesamöl sogar noch vorgezogen.

Bei der Gewinnung des Erdnußöls preßt man dreimal, wie bei der des Levantiner Sesam. Bei der ersten Pressung gewinnt man die ganz feinen Tafelöle; bei der zweiten die feinen Speiseöle, welche auch zur Beleuchtung und zum Einfetten der Wolle dienen; bei der dritten, bei welcher Wärme angewendet wird, gewinnt man das zur Seifenfabrikation bestimmte huile de rabat oder Nachöl.

Was bezüglich des warmen und kalten Auspressens beim Sesamöl gesagt wurde, gilt auch für das Arachisöl.

Gewöhnlich giebt die Erdnuß auf 100 Kilogr. Samen 30 Kilogr. Oel, nämlich:

Ganz feines oder Oel von der ersten Pressung . . .		18 Kilogr.
feines Oel oder Oel von der zweiten Pressung (kalt) .		6 „
Nachöl oder Oel von der dritten Pressung (warm) . .		6 „
		30 Kilogr.
Oelkuchen	$68{,}50$	70 Kilogr.
Abgang	$1{,}50$	
		100 Kilogr.

Das Mark der ausgepreßten, vorher nicht gedörrten Erdnüsse giebt ein stärkmehlhaltiges Mehl, welches zu Backwerk und in Spanien, mit Cacaomasse innig gemengt, zur Fabrikation der ordinären Chocolate angewendet wird, welche in jenem Lande die tägliche und fast ausschließliche Nahrung der ärmeren Classen bildet.

Der Handel mit Erdnußöl ist in Frankreich, wie der mit Sesamöl, wesentlich ein innerer; es wird nur wenig exportirt.

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Kalt gepreßt ist das Arachisöl fast farblos und geruchlos, etwas weniger fett, als Olivenöl. Mit Anwendung von Wärme dargestellt, ist es gelb und hat einen unangenehmen Geruch.

Der Geschmack des ordinären Erdnußöls erinnert, wie schon bemerkt, an grüne Bohnen.

Sein specifisches Gewicht bei $+15^{0}$ C. ist $0{,}9163$.

An der Luft trocknet es nicht ein; der Einwirkung der Kälte ausgesetzt, gerinnt es, wie das Olivenöl, bei einigen Grad über Null, erstarrt aber vollständig erst bei -3^{0} bis 4^{0} C.

Schlecht aufbewahrtes Erdnußöl verhält sich gegen Reagentien eben so, wie das mit aller Sorgfalt aufbewahrte.

Unterscheidungsmerkmale. — Das Erdnußöl ist leicht an seinem eigenthümlichen Geruche zu erkennen; ferner durch Schwefelsäure (Heydenreich's Verfahren), mittelst des Lefèbvre'schen Oleometers, mittelst Calvert's Verfahren, nämlich Anwendung 1) von Aetznatronlauge von $1{,}635$ sp. Gew., für sich; 2) von Schwefelsäure vom sp. Gew. $1{,}475$, $1{,}530$ und $1{,}635$; 3) von Salpetersäure von $1{,}30$, $1{,}220$ und $1{,}330$; 4) des Gemisches von Schwefelsäure und Salpetersäure; 5) von Scheidewasser (man vergl. die Tabelle über die allgemeinen Reactionen).

Nach Cailletet's Verfahren läßt sich das Arachisöl an folgenden Reactionen erkennen:

1. Verfahren: das Oel nimmt rußbraune Farbe an; 2. Verfahren: es wird citrongelb, etwas in's Orange ziehend; 3. Verf.: (10 Tropfen Schwefelsäure und 10 Tropfen Salpetersäure) beim Herausnehmen aus

dem Bade ist es weinroth, wird nicht fest und setzt einen weißlichen, braunen, flockigen Niederschlag ab; mit dem 4. Verfahren endlich giebt es einen citrongelben Schein.

Neue Reactionen.

Der Verfasser fand folgende Reactionen für das Erdnußöl:

Calciumbisulfuret. — Lebhaft goldgelb gefärbte Seife, welche sich beinahe augenblicklich entfärbt und blaß hellgelb wird.

Chlorzink. — Mischt sich mit dem Oele, indem das letztere sich verdickt und licht orangegelb färbt.

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren: gelber Fleck. Umgerührt: rothgelbe, in's Orange ziehende Färbung, dann hell rothbraun, zuletzt dunkel rothbraun.

Zinnchlorid. — Ohne umzurühren: hell braunrothe Färbung. Beim Umrühren wird das Oel dick, in der Art wie das Mohnöl; man muß aber längere Zeit umrühren; färbt sich braungelb, in's Röthliche ziehend, während das Mohnöl honiggelbe Färbung annimmt. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Masse noch dicker, während sie sich bräunlich färbt.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur blaß strohgelbe Emulsion. Beim Erwärmen wird das Gelb dunkler, schmutzig goldgelb. Aufbrausen. Bräunlich grauer Schaum.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Durch Umrühren sich mit dem Oele mischend, es rasch verdickend, eine blaßgelbe Masse ohne braune Adern oder Häutchen gebend. Auf Zusatz von Schwefelsäure bräunt sich die Masse sogleich, wird chocolatenbraun und flüssiger. Ein Ueberschuß an Schwefelsäure giebt eine mehr braune Chocolatenfarbe; es bilden sich Augen, welche schwarz erscheinen. Kein weißer Niederschlag, wie beim Nußöle. Nach einer Viertelstunde nimmt die Masse eine violette Färbung an.

Kali. — Bei gewöhnlicher Temperatur: strohgelbe Seife, welche beim Kochen etwas blasser wird.

Ammoniak. — Bei gewöhnlicher Temperatur beim Umschütteln sofort eine dicke, weiße, sehr wenig in's Gelbe stechende Seife. Erwärmt und umgerührt sofort dicke Seife, Schaum von derselben Farbe.

Leindotteröl (deutsches Sesamöl).

Wird durch Auspressen der Samenkörner des cultivirten Leindotters oder deutschen Sesams, Camelina sativa oder Myagrum sativum (Familie der Cruciferen), gewonnen. (Der französische Name

huile de cameline wird oft in huile de camomille, Kamillenöl, verstümmelt. Das Oel wird in Frankreich auch essence d'Allemagne genannt.)

Der Leindotter ist eine ursprünglich in Asien einheimische, jetzt aber in Europa vollkommen eingebürgerte Pflanze, welche sehr geringes Interesse darbieten würde, wenn ihre, obschon sehr kleinen Samenkörner nicht ziemlich reichliche Mengen von fettem Oele enthielten.

Die Frucht des Leindotters ist eine kugelartige, abgestumpfte Schote mit bauchigen Klappen und zwei, mit zahlreichen Samenkörnern angefüllten Fächern.

Man erntet den Leindotter ein, sobald die Schoten gelb zu werden anfangen, und läßt sie nachreifen; ohne diese Vorsicht würde der Samen auf dem Felde ausfallen und die ganze Frucht verloren gehen. Man klopft die Spitzen mit einem Stocke aus und läßt die Körner auf leinene Tücher fallen, welche auf dem Boden ausgebreitet sind. Der Samen ist so fein, daß er sich nur schwierig noch weiter zerkleinern läßt; dennoch bringt man ihn gewöhnlich unter eine starke Mühle und preßt ihn dann mit Beobachtung der gewöhnlichen Vorsichtsmaßregeln aus.

Die beim Pressen bleibenden Rückstände dienen als Futter für manches Federvieh, namentlich für Gänse, welche dadurch merkwürdig fett werden.

Eigenschaften. — Das Leindotteröl ist hell goldgelb, von schwachem, aber eigenthümlichem Geschmacke und Geruche.

Sein specif. Gewicht ist bei $+15^{\circ} = 0{,}9252$; bei -18° wird es fest; es trocknet an der Luft rasch ein.

Im Handel weniger häufig, als Colza- und Rüböl, hat auch das Leindotteröl seine Vorzüge; denn wenn es mit Sorgfalt dargestellt und frisch ist, so kann man es, wie es auch in manchen Gegenden geschieht, recht gut als Speiseöl verwenden. Rein und frisch brennt es mit einer weißen, hellen Flamme, und giebt wenig Rauch. Wird aber auf seine Bereitung keine Sorgfalt verwendet, oder ist das Oel alt, so brennt es mit rother Flamme, und giebt viel Rauch. Dennoch werden öfters andere Brennöle mit Leindotteröl versetzt, um ihren Gefrierpunkt etwas tiefer zu bringen.

Hinsichtlich seiner gelben Farbe und seiner Dünnflüssigkeit hat das Leindotteröl Aehnlichkeit mit dem Colzaöle; es dient übrigens auch zu denselben Zwecken. Da es indessen sehr „hitzig" ist, und erst bei -18° C. gefriert, so zieht man es für die Winterfabrikation der Schmierseifen dem Colzaöle vor. Auch in der Malerei wird es angewendet.

Die Usancen für den Handelsverkehr mit Leindotteröl sind dieselben wie für Mohnöl und Colzaöle. Nur wird in Paris nicht mehr als

1% Sconto berechnet. Der Verkauf geschieht nach 100 Kilogr. Nettogewicht.

Unterscheidungsmerkmale. — Die Natur und die Reinheit des Leindotteröls läßt sich mittelst des Gay-Lussac'schen Alkoholometers erkennen, an welchem es $54{,}_{75}{}^{0}$ zeigt, ferner mit Schwefelsäure (Heydenreich's Verfahren) und Ammoniak (Verfahren von Fauré).

Der Verfasser bestimmt die Natur des Leindotteröls, folglich auch seine Reinheit, durch folgende, von ihm aufgefundene Reactionen:

Neue Reactionen.

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe, sich nicht entfärbende Seife.

Chlorzink. — Entfärbt das Oel sehr bald, indem das letztere erst grünlich gelb, dann blaßgrün, grünlich blau und licht bläulich grün wird.

Schwefelsäure. — Ohne Umrühren: Flecken mit röthlich gelben Hof, bläulich grünen Adern. Beim Umrühren wird die Färbung nicht lebhafter; fährt man fort, rasch umzurühren, so wird das Oel vollständig fest und nimmt, wie Mohnöl, die Farbe von feinem Honig an. Auf Zusatz von mehr Schwefelsäure wird die Masse gelb, röthet sich aber nicht, wodurch es sich vom Mohnöl unterscheidet, welches sich unter diesen Verhältnissen roth färbt.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur wird das Oel entfärbt, nimmt dann schmutzig bläulich grüne Farbe an und wird endlich zur orangegelben Emulsion. Erhitzt verändert sich die Färbung wenig; es bildet sich grauer Schaum.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Allein, umgerührt, verbindet es sich mit dem Oele und verändert dessen Farbe vom Gelben in's Blaßgrüne; dann verdickt sich das Oel und wird wieder strohgelb. Auf Zusatz von Schwefelsäure rothbraune, in's Chocolatenbraune übergehende Färbung.

Bucheckernöl (Buchnußöl, Buchelöl).

Wird aus der Frucht der Rothbuche, Fagus sylvatica (Familie der Amentaceen, *Juss.*) gewonnen.

Diese bekannte Frucht, die Buchecker oder Buchnuß (Buchel), enthält ein weißes, fett anzufühlendes Fleisch, und ist wegen des in ihr reichlich vorhandenen milden Oels von großem Werthe. Auch sind

Wild, Rindvieh und Schweine sehr begierig nach den Bucheckern, welche sich ganz vorzüglich auch zur Mästung des Geflügels eignen.

Das Buchecкernöl kann alle übrigen Speiseöle ersetzen; Manche ziehen es zur Bereitung der Speisen selbst dem feinsten Olivenöle vor. In Frankreich findet sich die Darstellung von Buchelöl in der Nähe der alten großen Forsten, z. B. dem von Eu und von Crécy, ganz besonders aber in der Nähe des Waldes von Compiègne, von wo aus das meiste Buchelöl in den Handel kommt, concentrirt. Dieser Industriezweig bildet für die Bewohner jener Gegend eine ziemlich bedeutende Erwerbsquelle, da der Ertrag eines kräftigen Baumes in guten Jahren auf nicht weniger, als ein Hectolitre geschätzt wird.

Sind die Bucheln reif, was Anfang des Herbsts der Fall ist, so werden die Aeste der Buchen geschüttelt, damit die Eckern auf untergebreitete Leinentücher fallen. Man schüttet sie an einem trocknen, luftigen, vor der Sonne geschützten Orte zum Trocknen auf. Dies Trocknen läßt sich dadurch beschleunigen, daß man an dem Orte, wo sie liegen, einen Luftzug zu erregen sucht, da sie, auf diese Weise behandelt, weit mehr Oel liefern sollen. Auch trocknet man die Bucheln wohl auf Horden in mäßig geheizten Stuben. Nach gehörigem Abtrocknen schwingt man die Bucheckern, um die tauben und leeren abzusondern; an manchen Orten werden sie ausgelesen, doch ist dies zu zeitraubend und kostspielig. Auch reinigt man die Bucheckern von den leeren wohl dadurch, daß man sie gegen den Wind wirft oder sie auf die Pleitermaschine bringt.

Gewöhnlich wird das Oel dargestellt, ohne daß die Schale und das Häutchen, welche die Kerne umgeben und ihnen einen adstringirenden Geschmack mittheilen, beseitigt werden; man gewinnt aber, der Erfahrung nach, wenigstens $^1/_7$ mehr, wenn man die Bucheckern erst von dieser Schale befreit. Dieses Schälen geschieht auf Cylindern, gewöhnlicher aber auf einer Mahlmühle, deren Steine so gestellt sind, daß die Mühlsteine blos die Schalen ergreifen. Das innere Häutchen läßt sich entfernen, indem man die geschälten Kerne in einem Sacke tüchtig schüttelt und sie dann ausschwingt.

Nach gehöriger Reinigung werden nun die Bucheckern in Teig oder feines Pulver verwandelt, und zwar entweder auf einer Stampfmühle, oder auf einer Mühle mit senkrecht stehenden Läufern, am besten aber auf der Mahlmühle. Ist das Mehl fein genug, so kommt es in leinene oder zwillichene Säcke und dann unter die Presse. Fließt kein Oel mehr ab, so bringt man die Oelkuchen wieder in die Stampfmühle, feuchtet sie mit etwas heißem Wasser an, welches sich mit den Schleimtheilchen verbindet und die Absonderung des Oels befördert, und preßt von Neuem. Das erste Oel wird Jungfernöl genannt und ist das beste. Zu-

weilen bringt man die Oelkuchen nochmals unter die Mühle, und preßt sie, nachdem man heißes Wasser beigemischt hat, zum dritten Male aus. Dadurch gewinnt man noch etwas Oel, aber von weit geringerer Güte. (Deutsches Verfahren.)

Das Oel wird in großen Gefäßen oder Steinkruken aufgefangen, damit sich die Schleimtheile oder Oelfasern, welche mit ausgepreßt worden sind, absetzen können; das so gereinigte Oel kommt in den Handel, wo es oft für Olivenöl verkauft wird.

Dies Verfahren ist unbestreitbar das beste; denn einmal gewinnt man dadurch, wie schon bemerkt, mehr Oel (um etwa 1/7 mehr), dann aber auch besseres Oel, als wenn man die Bucheckern ungeschält mahlt und preßt. Ueberdies werden auch die Preßkuchen besser und geben ein treffliches Viehfutter (dessen Genuß auf die Hausthiere aber narkotisch wirken soll. Bearb.). Leider wird dies Verfahren nicht überall angewendet; dann wird das Oel unrein, und die Preßkuchen sind nur zum Brennen tauglich.

Die Bucheckern oder Bucheln geben gewöhnlich 14 bis 15 % Oel, dessen Geschmack, wenn es ganz frisch und aus ungeschälten Kernen bereitet, ein wenig hart und scharf ist; allein diese Schärfe verliert sich mit dem Alter. Um dieselbe sofort zu beseitigen, hat man vorgeschlagen, es mit Wasser zu kochen; doch läßt sich diese Operation nicht ausführen, ohne daß das Oel sich verändert. Nach Guibourt genügt es, das Oel mit kaltem Wasser zu schütteln, wodurch der scharfe Stoff gelöst und dann bei der Scheidung des Oels und Wassers mit letzterem entfernt wird.

In manchen Haushaltungen pflegt man, um besseres Oel zu erhalten, die schönsten Bucheln auszusuchen und von Kindern sorgfältig schälen zu lassen. Ein Kind soll an einem Tage leicht ein Pfund Bucheln schälen können. Der Preßrückstand enthält dann so viel Stärkemehl, daß er zur Bereitung einer Art Brod benutzt werden kann.

Physikalische und chemische Eigenschaften des Buchelöls. — Das Bucheckernöl ist hellgelb, klar, geruchlos oder von ganz schwachem, eigenthümlichem Geruche, und mildem, angenehmem Geschmacke. Unmittelbar nach dem Auspressen ist es, wenn man nicht die erwähnten drei Pressungen macht, sondern nur, wie es wohl in Frankreich geschieht, einmal preßt, dick und trübe, wird aber nach dem Lagern klar.

Sein specifisches Gewicht bei + 15° C. ist = $0{,}_{9225}$.

Bei — $17{,}_5$° erstarrt es zur gelblich weißen Masse.

Das Bucheckernöl hält sich besser als alle anderen Oele, und verbessert sich sogar durch das Aelterwerden. Noch nach fünf Jahren ist

von gutem Geschmacke und soll sich, nach Boudin, zehn, ja selbst nzig Jahre und länger, halten.

Es wird sowohl als Speiseöl, als zur Beleuchtung und zur Seifen›rikation benutzt, da es eine ziemlich feste, an der Luft gelb oder grün› gelb werdende Seife giebt.

Der Gebrauch dieses wirklich als Speiseöl ganz vortrefflichen Oels t leider nicht sehr verbreitet; in Frankreich dient es, bedauernswerther Weise, meistens nur zur Verfälschung des Oliven=, Süßmandel= und Rohnöls.

Unterscheidungsmerkmale. — Die Natur dieses Oels läßt ch erkennen durch Untersalpetersäure (Boudet's Verfahren), durch as Verfahren von Maumené, durch das Gay=Lussac'sche Alko›olometer (vgl. die Schübler'sche Tabelle über die specifischen Ge›ichte verschiedener fetter Oele); endlich durch Lefèbvre's Oleometer.

Neue Reactionen.

Die folgenden, vom Verfasser aufgefundenen Reactionen dienen leichfalls zur Erkennung und Prüfung des Buchecker̃nöls auf seine Reinheit.

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe, beim Umrühren sich ent›ärbende Seife.

Chlorzink. — Mischt sich beim Umrühren vollständig mit dem Oele, wird dick und färbt sich fleischroth (sehr deutliche Reaction).

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren: dunkelgelb. Umgerührt: ›angegelb, dann dunkel blutroth (rothbraun).

Zinnchlorid. — Färbt das Oel sogleich hell rothgelb. Beim ›mrühren wird die Färbung etwas dunkler; das Oel bleibt lange halb›üssig, wird indessen zuletzt dick, und nach wenigstens einer oder zwei Minuten ist das Oel vollständig erstarrt. Es wird dann fadig und hell ›thlich gelb (doch ist dies nicht die Farbe des feinen Honigs, wie sie s Olivenjungfernöl giebt). Fügt man nach Eintritt dieser Färbung ›chwefelsäure hinzu, so wird die Farbe hell rothgelb, und nach einer ›ertel= bis einer Halbstunde braunroth.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur weiße Emul›n. Beim Erwärmen gelbliche Färbung und Aufbrausen.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Keine Färbung, auch ›ht beim Umrühren, mit Reagens und Oel allein. Mischt sich nur ›wierig. Auf Zusatz von Schwefelsäure am Berührungspunkte braune ›rbung. Beim Umrühren weißer, sehr ansehnlicher Niederschlag, wel›r in einer klaren, röthlich braunen Flüssigkeit schwimmt.

Kali. — Beim Umrühren weiße, bei gewöhnlicher Temperatur dickliche Emulsion; beim Erwärmen wird die klümprige Masse dick, verändert aber ihre graulich weiße Farbe, welche weniger klar ist, als die mit Ricinusöl erhaltene, nicht.

Ammoniak. — Bei gewöhnlicher Temperatur milchartige Emulsion, welche auch beim Erwärmen weiß bleibt.

Baumwollensamenöl oder Cottonöl.

Wird aus dem Samen der Baumwollenstaude, Gossypium usitatissimum (Familie der Malvaceen, *Juss.*), gewonnen.

Die Samenkörner der Baumwolle sind in einer eiförmigen, mit 3 bis 5 Längsfurchen versehenen Kapsel eingeschlossen, welche in drei bis fünf Fächer getheilt ist, deren jedes 3 bis 8, von weißen oder gelblichen, längeren oder kürzeren Flocken, der eigentlichen Baumwolle, umgeben ist. Das Fleisch der Samenkörner ist grünlich weiß und ölig.

Das Baumwollensamenöl ist in größeren Massen röthlich, in kleineren Quantitäten erscheint es mehr oder weniger dunkel schmutzig gelb. Es ist geruch- und geschmacklos, und dient in Brasilien, Cayenne und den südlichen Staaten von Nordamerika als Speise- und Brennöl.

Unterscheidungsmerkmale. — Chateau beobachtete an nicht gereinigtem, aus England stammendem Baumwollenöl folgende Reactionen:

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe, sich nicht verändernde Seife.

Chlorzink. — Bei gewöhnlicher Temperatur weder Färbung, noch Entfärbung. Beim Erwärmen dunkel sepiabraun, fast schwarz. (Sehr deutliche Reaction.)

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren: braune Färbung; umgerührt: sehr dunkel rothbraune Färbung.

Zinnchlorid. — Unmittelbar rothgelbe Färbung; beim Umrühren durchsichtig orangeroth, die Masse verdickt sich sehr, wird faserig und endlich fest; sie ist dann gelblich braun. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Farbe dunkler und wird zuletzt sehr dunkelbraun. (Sehr deutliche Reaction.)

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur schmutzig goldgelb, beim Erhitzen einen Stich in's Röthliche erhaltend; Aufbrausen, grauer Schaum.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Mischt sich beim Umrühren ganz gut mit dem Oele und giebt eine blaßgelbe, gelatinöse Masse, welche sich auf Zusatz von Schwefelsäure hell chocolatenbraun färbt.

Kali. — Ammoniak. — Homogene Seife, röthlich gelb mit grauen Adern.

Behenöl oder Benöl.

Wird aus dem Samen der Behennuß oder ägyptischen Eichel, der Frucht von Moringa aptera *Dec.* (Moringa nux Behen *Desf.*, Guilandina moringa *L.*, Moringa oleifera *Lamarck*, Familie der Leguminosen), gewonnen.

Die Frucht, welche das Behenöl liefert, ist eine etwa 32 Centim. lange, schwach geriefte Schote, welche sich der Länge nach in drei Klappen öffnet und im frischen Zustande mit einem weißen Marke oder Fleische ausgefüllt ist, in welchem 18 bis 20 Samenkörner von der Größe einer Haselnuß liegen, die von einem dünnen, zerbrechlichen, grauen Perispermium oder Häutchen umgeben sind, und einen weißen, öligen Kern von mildem Geschmacke enthalten.

Die Moringa aptera ist in Indien, Arabien und Aegypten einheimisch; ihre Körner oder Kerne werden zu Pulver gemahlen und gepreßt. Bei sorgfältiger Behandlung liefern sie ein mildes, ungefärbtes, geruchloses Oel von angenehmem Geschmacke, welches nicht leicht ranzig wird.

Das specifische Gewicht ist $= 0{,}9120$; bei $+15^0$ C. ist es etwas dick; im Winter ist es fest; gegen Reagenspapiere verhält es sich neutral.

Bei niedriger Temperatur, namentlich kurze Zeit nach dem Auspressen, scheidet sich das Behenöl in zwei Theile, in einen festen, aus Stearin und Margarin bestehenden, und in einen flüssigen, der aus Elain besteht. Das letztere wurde lange Zeit beinahe ausschließlich zum Einölen der Uhrwerke benutzt, da es sich weder verdickt, noch ranzig wird.

Mittelst des Behenöls lassen sich die flüchtigsten ätherischen Oele fixiren, ohne von ihrem Wohlgeruche das Mindeste einzubüßen; deshalb findet es auch in der Parfümerie ausgedehnte Anwendung zur Fixirung des Wohlgeruchs von gewissen Blumen, wie der Tuberose, des Heliotrops, des Jasmins ꝛc.

handelt man sie mit kochendem Wasser oder dörrt sie schwach; durch das letztere Verfahren erhält sie einen Geschmack, der an den einer Pistazienart, der Pistacia vera, erinnert.

Die ursprünglich in Brasilien einheimische, jetzt aber in Spanien und Südfrankreich mit dem besten Erfolg angebaute Erdnuß ist zum Gegenstande eines wichtigen Handelszweigs geworden.

Die Erdnuß kommt ziemlich leicht fort, aber man darf dem Boden nicht zu viel zutrauen. Im Klima von Paris, an guten Lagen und vor allzu plötzlichem Temperaturwechsel geschützt, würde sie recht gut gedeihen.

Virenque, Professor der Chemie zu Montpellier, war der Erste, der ein fettes Oel aus dem Samen der Erdnuß bereitete, welches so mild ist, daß es sich als Speiseöl benutzen läßt. Auch technisch ließe es sich wohl benutzen. Man gewinnt etwa die Hälfte des Gewichts an Oel.

Aus den von Guérin zu Avignon gemachten Versuchen ergiebt sich, daß dies Oel beim Brennen in einer Lampe, im Vergleich zum Olivenöle, das letztere an Helligkeit des Lichts, also an Leuchtkraft, sowie an Brenndauer übertrifft.

Nach Payen und Hervey geben 1950 Grm. Arachisschote 1495 Grm. Nüsse; aus diesen erhält man:

Oel, kalt gepreßt	229	Grm.
„ warm	302	„
„ durch Aether ausgezogen	33	„
Mark	792	„
Verlust	129	„
	1495	Grm.

Zufolge einer Analyse derselben Chemiker enthält die Erdnuß: fettes Oel, Caseïn, Wasser, Holzfaser, krystallisirbaren Zucker, phosphorsaure und äpfelsaure Kalkerde, Gummi, Farbstoff, Schwefel, Stärkmehl, ätherisches Oel, Chlorkalium und freie Aepfelsäure.

Ungeachtet seines Geschmacks nach grünen Bohnen, welcher indeß weniger stark und angenehmer ist, als der des Sesamöls, wird es mit letzterem gewöhnlich auf eine und dieselbe Stufe gestellt; oft wird es dem Sesamöl sogar noch vorgezogen.

Bei der Gewinnung des Erdnußöls preßt man dreimal, wie bei der des Levantiner Sesam. Bei der ersten Pressung gewinnt man die ganz feinen Tafelöle; bei der zweiten die feinen Speiseöle, welche auch zur Beleuchtung und zum Einfetten der Wolle dienen; bei der dritten, bei welcher Wärme angewendet wird, gewinnt man das zur Seifenfabrikation bestimmte huile de rabat oder Nachöl.

Was bezüglich des warmen und kalten Auspressens beim Sesamöl gesagt wurde, gilt auch für das Arachisöl.

Das dadurch erhaltene, nicht trocknende Oel ist, nachdem es durch Ablagern sich gereinigt hat, mild, klar, von angenehmem, an bittere Mandeln erinnerndem Geschmacke. Frisch ist es anfangs farblos, wird aber später gelb, um so dunkler, je älter es wird. Es kennzeichnet sich durch einen sehr deutlichen Geruch nach bitteren Mandeln und Pfirsichblüthen.

Obschon ein bedeutender Antheil von Cyanwasserstoffsäure in den Preßkuchen zurückbleibt, so enthält das Oel immer noch zu viel davon, als daß es als Speiseöl benutzt werden könnte. Gewöhnlich dient es zum Versatze zu Olivenöl, im Verhältniß von $^1/_3$ zu 2 Th. des letztern. Die Oelkuchen dienen zum Füttern des Geflügels, doch muß man dabei mit Vorsicht verfahren.

Das Oel ist unter dem Namen huile de marmotte sehr bekannt; doch wird diese Bezeichnung durch Nichts gerechtfertigt, es sei denn durch die Art Schlafsucht, welche sein Genuß im reinen Zustande herbeiführt.

Pflaumenkernöl.

Wird aus den Kernen der Zwetsche, Prunus domestica (Familie der Rosaceen) gewonnen.

Es ist klar, bräunlich gelb, von angenehmem, mandelartigem Geschmacke und Geruche. Sein specifisches Gewicht ist bei + 15° C. = $0{,}_{9127}$; bei — $8{,}_{75}$° erstarrt es.

Es wird leicht ranzig.

Dieses Oel wird vorzüglich in Würtemberg gewonnen; man benutzt es dort als vorzügliches Brennöl; auch dient es wohl hin und wieder als Speiseöl. Ein Berliner Scheffel Pflaumenkerne giebt 20 Pfund Oel.

Kirschkernöl.

Wird aus den Kernen der Früchte von Cerasus communis gewonnen.

Ist hellgelb, kalt geschlagen von mildem, angenehmem Geschmacke, wie das Pflaumenkernöl. Bei + 15° C. ist sein specifisches Gewicht = $0{,}_{9233}$; bei — 28° C. wird es fest. Wird in Würtemberg als Speiseöl benutzt.

Aepfelkernöl.

Wird aus den Kernen der Früchte von Pyrus Malus gewonnen. Es ist blaßgelb, von mildem Geschmacke. Es dient als Speise- und Brennöl. Ein Berliner Scheffel Kerne giebt 14 Pfd. Oel.

Maisöl.

Wird aus dem türkischen Weizen, Zea Mais (Familie der Gramineen) gewonnen.

Das Oel ist klar, von licht goldgelber Farbe, ähnlich, wie der Mais selbst, und von angenehmem Geruche und Geschmacke. Es wird als Speise- und als sehr gutes Brennöl benutzt.

Spindelbaumsamenöl.

Wird aus dem Samen des Spindelbaums oder Pfaffenhütchenholzes, Evonymus europæus (Familie der Rhamnoideen) gewonnen.

Dies in Deutschland, namentlich in Würtemberg dargestellte Oel ist rothbraun, klar, von eigenthümlichem, widrigem Geruche und Geschmacke. Bei + 15° C. ist sein specifisches Gewicht = $0{,}_{9380}$; bei — 20° wird es fest. Es giebt ein gutes, freilich etwas kostspieliges Brennöl.

Hartriegelöl.

Wird aus den Kernen des rothen Hartriegels, Cornus sanguinea (Familie der Caprifoliaceen, *Juss.*) gewonnen.

Die Frucht des rothen Hartriegels ist eine fleischige, kugelförmige, erst grüne, dann weiße, opalglänzende, zur Zeit der Reife schwarze Beere, deren Fleisch einen abstringirenden, bittern Geschmack hat und einen Kern umschließt, der ein Drittheil seines Gewichts an fettem Oele giebt. Das letztere läßt sich auch auf nassem Wege gewinnen. Zu diesem Zwecke werden zunächst die Beeren unter einer Mühle zermalmt, so daß Fleisch und Kerne eine homogene Masse bilden; dann bringt man sie mit Wasser in einen Kessel und erhitzt sie unter fortwährendem Umrühren. Nach dem Erkalten schöpft man das auf dem Wasser schwimmende Oel ab, und preßt, um die letzten Antheile Oel zu gewinnen, das zurückbleibende Mark noch unter einer starken Presse aus.

Da dieses Oel viel Schleim enthält, so muß es gereinigt werden. Zu diesem Zwecke mischt man es mit Wasser, welches durch Schwefelsäure stark angesäuert ist, rührt dann um und läßt das Gemisch stehen, damit sich Wasser und Oel scheiden und die Oelhefen sich absetzen können. Mittelst eines Hebers zieht man dann das Oel ab; es ist rein genug, daß es nicht filtrirt zu werden braucht, namentlich wenn es zu technischen Zwecken dienen soll.

In manchen Gegenden Italiens, auch in Wälschtyrol (Gegend von Trient), wird es als Speiseöl benutzt. Es giebt ein vortreffliches, dem Olivenöl wenig nachstehendes Brennöl, welches ohne Ruß und Geruch brennt. Es ist hellgrün, dick, geruchlos, von nicht unangenehmem Geschmacke; man erhält von den Kernen bis 17 % Oel. Wenn man bei seiner Gewinnung sorgfältiger zu Werke gehen und es gehörig präpariren wollte, so ließe es sich wohl als Speiseöl benutzen; so aber behält es den starken, unangenehmen Geschmack der Frucht und wird hauptsächlich, außer zum Brennen, zur Seifenfabrikation benutzt.

Die Production des Hartriegelöls, der Handel mit ihm und sein Consum sind in Frankreich, da nur sehr wenig ausgeführt, aber jetzt auch nichts mehr davon importirt wird, von sehr untergeordneter Bedeutung. Tara und Usancen, welche bei dem Verkehr mit dieser Waare gelten, sind dieselben, wie beim Handel mit den Körnerölen, d. h. sie wird nach Hectolitres, Tara netto, und mit 1 % Sconto verkauft.

Da sich der rothe Hartriegel in Folge seiner Derbheit und Ausdauer sehr leicht stark vermehren läßt, so ist vorauszusehen, daß seine Cultur dereinst die Aufmerksamkeit der Landwirthe in höherem Grade auf sich ziehen und daß dadurch ein Product der landwirthschaftlichen Industrie zu der ihm gebührenden Ehre gelangen wird, welches seit länger als zweihundert Jahren bekannt ist; denn schon zu Matthiolus' Zeiten benutzten die Bewohner der Trienter Mark dies Oel zum Brennen.

Die Frucht des Kornelkirschenstrauchs, Cornus mascula, ist von der von C. sanguinea wenig verschieden und giebt auch ein fettes Oel, aber in geringerer Menge.

Fette, nicht trocknende Oele werden ferner gewonnen:

Aus den Samenkörnern der Kohlrübe, Napus napobrassica, *Miller*.

Aus den Samenkörnern des chinesischen Oelrettigs, Raphanus sinensis, *Miller*.

Aus den Samenkörnern der Hanfnessel, Galeopsis grandiflora, und der Wildnessel, Gal. tetrahit (letzteres sehr süß von Geschmack,

dem Haselnußöl ähnlich; wird in der Gegend von Bouillon als Speise- und Brennöl, sowie besonders zu Glaserkitt benutzt).

Aus der Wurzel der Erdmandel oder des eßbaren Cypergrases (Cyperus esculentus, Familie der Gramineen; riecht ähnlich wie Haselnußöl, schmeckt schwach kampherartig; setzt etwas Stearin ab; giebt eine gute Seife).

Aus der Nuß von Canarium commune (auf den Molukken; farblos, nicht unangenehm riechend, von süßlichem Geschmacke; hält sich lange, ohne ranzig zu werden).

Aus dem Samen des Safflors (Safflorö l, von Carthamus tinctorius; blaßgelb; in Aegypten als Speise- und Brennöl benutzt; 1 Berliner Scheffel giebt 18 bis 20 Pfd. Oel).

Aus dem Distelsamen (von Onopordon Acanthium; gelb; gutes Brennöl; der Samen giebt 25 Gewichtsprocente Ausbeute an Oel).

Aus den Samen der Theestaude (Thea chinensis; blaßgelb; geruchlos; bei $+15^0$ C. vom specif. Gewichte $=0{,}_{9270}$; unter -5^0 C. erstarrend; in Alkohol nicht, in Aether sehr wenig löslich; in China als Speise- und als Brennöl benutzt).

Aus dem Samen des Kümmels, des Anis und des Fenchels (gelblich, von gewürzhaftem Geschmacke).

Aus dem Samen des Bilsenkrauts (Hyoscyamus niger; farblos, klar, von mildem Geschmacke; specif. Gew. bei $+15^0$ C. $=0{,}_{9130}$).

Aus den Wurzeln verschiedener Farrnkräuter (so Engelsüßöl, von Aspidium filix mas und fœmina, von Adlerfarrn, Pteris aquilina u. a.).

Zweite Abtheilung.

Von den trocknenden oder siccativen Oelen.

Leinöl.

Wird durch Auspressen der Samen vom Flachs oder Lein, Linum usitatissimum *L.* (Familie der Lineen, *Juss.*), gewonnen.

Die Frucht des Leins bildet eine kugelige Kapsel von der Größe einer dicken Erbse (Leinknotten), mit sechs zellenförmigen Fächern oder

Abtheilungen, deren jede ein eirundes, glattes, zusammengedrücktes, an einem Ende stumpfes, am andern spitzes, röthlich gefärbtes Samenkorn enthält. Die Oberfläche dieser Körner ist mit einer Art von Firniß überzogen, welcher mit Wasser eine schleimige Masse bildet, die nach dem Verdampfen einen nur schwachen Rückstand hinterläßt.

Das ursprüngliche Vaterland des Flachses ist Hochasien; jetzt ist er aber in Europa ganz einheimisch und wird namentlich in Norddeutschland, Holland und Belgien viel cultivirt. Daß diese werthvolle Pflanze bereits im Alterthume bekannt war, beweisen die mikroskopischen Untersuchungen der Gewebe, aus denen die Umhüllungen von Mumien bestehen; den Samen hingegen scheinen die alten Aegypter nicht angewendet zu haben.

Die Samenkapseln (Knotten) werden von den Flachsstengeln abgeriffelt, an der Sonne möglichst vollständig getrocknet und so in den Handel gebracht.

Die chemische Zusammensetzung des Leinsamens ist nach Boussingault und Moride folgende:

	Im Mittel.	Sommersamen.	Wintersamen.
Oel	39,00	33,96	35,60
Organische, stickstofffreie Substanzen	19,00	59,48	58,04
" stickstoffhaltige Substanzen	20,50		
Cellulose	3,20		
Phosphate und andere Salze	6,00	3,96	3,56
Wasser	12,30	2,60	2,70
	100,00	100,00	100,00

Die Asche des Leinsamens enthält nach den Untersuchungen von Leuchtenweiß:

Kali	25,9
Natron	1,3
Kalkerde	26,0
Magnesia	0,2
Eisenoxyd	3,7
Phosphorsäure	40,1
Schwefelsäure	1,0
Chlor	0,9
Kieselsäure	0,9
	100,0

Das im Leinsamen enthaltene fette Oel, das Leinöl, beträgt 1/6 des Gewichts vom ersteren. Es wird auf folgende Weise gewonnen. Zunächst läßt man den Leinsamen drei oder vier Monate lang an einem

recht trocknen Orte liegen, da die Erfahrung lehrt, daß man dann mehr Oel erhält, als wenn man den Samen gleich nach der Ernte auspreßt. Dann sucht man durch Erhitzen des Samens in irdenen oder kupfernen Gefäßen den die Außenfläche der Leinkörner überziehenden trocknen Schleim zu zerstören, da derselbe einer möglichst vollständigen Gewinnung des Oels hindernd in den Weg tritt und überdies das Verderben desselben befördert. Darauf wird der Leinsamen im Pochwerke oder auf der Mühle in Mehl verwandelt, in Preßsäcke von Zwillich gefüllt und so in die Presse gebracht. Das durch kaltes Auspressen gewonnene Oel ist das beste; das durch nochmaliges Pressen zwischen erwärmten Preßplatten dargestellte wird leicht ranzig. Das Oel wird in Krügen aufgefangen und zur Klärung sich selbst überlassen oder auch filtrirt; zuweilen wird es noch mittelst Schwefelsäure raffinirt.

Der Leinsamen (Leinsaat) giebt 12 bis 22 % Oel, obgleich er durchschnittlich 33 bis 34 % davon enthält; im Mittel giebt ein preuß. Scheffel Leinsaat 20 bis 22 Pfund Oel. Die Preßrückstände, Leinkuchen, sind reicher an Stickstoff, als die Colzakuchen, indem sie etwa 6 % von diesem Körper enthalten; sie sind zur Viehmast eben so gesucht, als zur Düngung, und enthalten nach den Analysen von Girardin und Soubeiran:

Oel	12,0
Organische Substanzen	70,0
Aschenbestandtheile . .	7,0
Wasser	11,0
	100,0

Das Leinöl ist eins der am häufigsten angewendeten fetten Oele. Obgleich von wenig angenehmem, eigenthümlichem Geruche und Geschmacke, wird das Leinöl dennoch in vielen Gegenden als Speiseöl benutzt. Auch zur Seifenfabrikation wird es vielfach verwandt und wegen der trocknenden Eigenschaft, welche es in hohem Grade besitzt, ist es zur Darstellung fetter Firnisse und von Oelfarben gebraucht, und zur Anwendung in der Malerei sehr geeignet. Zu diesem Zwecke muß es erst gereinigt und gebleicht werden. Man löst zu diesem Behufe 2 Pfd. schwefelsaures Eisenoxydul (Eisenvitriol) in 2½ Pfd. Regenwasser auf und gießt die Lösung in eine große Glasflasche, welche 2 Pfd. rohes Leinöl enthält. Diese Mischung setzt man dann der Einwirkung des Sonnenlichts aus, indem man sie 4 bis 6 Wochen lang täglich mehrmals tüchtig umschüttelt; nach dieser Zeit ist das Leinöl gut gereinigt und gebleicht, indem sich alle demselben beigemengten Schleimtheile durch die Einwirkung des Eisensalzes niedergeschlagen haben. Man gießt das Oel vorsichtig von der Lösung des letztern ab; es erscheint ganz

rein und weiß und trocknet sehr gut aus. Der angewendete Eisenvitriol läßt sich zu demselben Zwecke noch wiederholt benutzen, indem man die Lösung desselben filtrirt, abdampft und krystallisiren läßt.

Zur Anwendung des Leinöls zur Firnißfabrikation muß die trocknende Eigenschaft desselben vermehrt werden. Zu diesem Zwecke läßt man das Oel unter Zusatz von 7 bis 8% Bleiglätte und unter häufigem Umrühren vier bis sechs Stunden lang kochen, schäumt sorgfältig ab, nimmt, sobald das Oel eine röthliche Farbe zeigt, das Gefäß vom Feuer und läßt es durch ruhiges Stehen sich abklären. Statt der Bleiglätte wendet man auch Zinkvitriol, Braunstein, borsaures Manganoxydul (siccatif zymatique) u. A. an. Das auf diese Weise behandelte Oel kommt als gekochtes Leinöl in den Handel.

Nach v. Liebig erhält man am schnellsten und reinsten einen ausgezeichneten Firniß durch Behandlung des Leinöls mit Bleiessig (wässriger Lösung von Bleizucker oder essigsaurem Bleioxyd) bei gewöhnlicher Temperatur. Man mengt 1 Pfd. Leinöl mit 1 Loth feingeriebener Bleiglätte, setzt dann $^1/_{16}$ seines Volums Bleiessig hinzu und schüttelt das Ganze mehrere Tage lang fleißig um. Dann läßt man das Gemenge durch ruhiges Stehen an einem warmen Orte klar werden; worauf man einen Firniß von weingelber Farbe erhält, während auf dem Boden des Gefäßes eine wässrige Lösung von Bleizucker und ein weißer, aus Bleioxyd und den im Oele vorhanden gewesenen fremdartigen Substanzen bestehender Schlamm sich befinden. Meistens erscheint auch der Firniß selbst weißlich getrübt; man filtrirt ihn daher durch Baumwolle, wodurch er vollkommen klar und durchsichtig wird. Dieser Firniß enthält 3 bis 5% Bleioxyd und trocknet an einem warmen Orte binnen 24 Stunden vollkommen aus.

Die wässrige Bleizuckerlösung läßt sich durch Filtriren von den beigemengten festen Theilen abscheiden und durch Kochen mit Bleiglätte wieder in Bleiessig verwandeln, so daß sie nochmals zu demselben Zwecke angewendet werden kann. Will man den Firniß von allem Bleioxyde befreien, so schüttelt man ihn mit etwas verdünnter Schwefelsäure, worauf sich schwefelsaures Bleioxyd abscheidet und zu Boden sinkt.

Nach Fordred erhält man ein gut trocknendes Leinöl, wenn man es bei höherer Temperatur mit Luft in Berührung bringt. Das Oel soll dabei Sauerstoff absorbiren, seine Farbe wird lichter oder verschwindet ganz, und seine Zähigkeit wird größer. Man verfährt dabei derart, daß man entweder die erhitzte Luft mittelst durchlöcherter Röhren oder anderer entsprechender Vorrichtungen in feinen Strahlen durch das nicht erwärmte Oel hindurch leitet, oder man erhitzt das Oel und treibt kalte Luft durch dasselbe; oder man läßt das Oel in einem mit kleinen

Steinen, Glasbrocken und dergl. angefüllten Cylinder einem Strome heißer Luft begegnen. Die Temperatur soll zwischen + 110° C. und 127° C. schwanken (bei der letztern beginnt bereits die Entwickelung von Akrolein), und die Dauer der Entwickelung richtet sich nach dem beabsichtigten Grade der Bleichung, bez. der trocknenden Eigenschaft.

Von sehr großer Bedeutung ist die Anwendung des Leinöls zur Buch- und zur Kupferdruckerschwärze. Zur Fabrikation der erstern läßt man das Oel hinlängliche Zeit lang in einem bedeckten Kessel kochen, nimmt den Deckel ab und zündet das Oel an. Nachdem es etwa eine halbe Stunde hindurch gebrannt, löscht man es aus und läßt es noch so lange gelinde sieden, bis die Masse die gehörige Consistenz erlangt hat. Nach anderen Angaben ist indessen das Anzünden des Oels zu vermeiden. Nach dem Erkalten wird das Oel mit etwa 1/5 seines Gewichts feinem Kienruß (Frankfurter rc. Schwarz) versetzt und bis zu vollkommener Gleichartigkeit durchgerührt. — Bei der Bereitung der Kupferdruckerschwärze verfährt man auf ähnliche Weise; nur muß diese noch dicker und zäher sein, weshalb man das Oel wohl fast stets brennen läßt.

Auch auf Leder wird Leinölfirniß angewendet; dasselbe wird, wenn es vorher gut zugerichtet worden, dadurch dauerhafter.

Ferner dient das Oel zur Fabrikation der sogen. gummirten Taffete und verschiedener wasserdichter Stoffe, zur Darstellung der Wachsleinwand, elastischer Walzen, plastischer Figuren rc., sowie zur Beleuchtung und zum Seifensieden.

In der feineren und gröberen Oelmalerei mit Blei- und Zinkweiß und anderen hellen Farben wendet man das Leinöl sehr häufig an, ohne es vorher mit Bleiglätte rc. zu kochen; es trocknet dann langsamer, dagegen ist auch der Glanz der Farbe schöner.

Man kann dem Leinöle auch die Consistenz und in gewissem Grade die Elasticität des Kautschuks geben, und es in diesem Zustande zur Anfertigung von Bougies und elastischen Sonden, welche in der Chirurgie gebraucht werden, benutzen.

Das eingetrocknete Leinöl bildet eine gelbliche, zähe Masse, welche in Wasser, Alkohol und Aether, fetten und ätherischen Oelen unlöslich ist. Mit Aether behandelt, schwillt es auf.

Das frische, kalt geschlagene Leinöl ist leicht verseifbar; mit Natron bildet es eine gelbe, weiche Seife, aus deren wässriger Lösung sich durch Chlorwasserstoffsäure ein dünnflüssiges Oel oder eine Fettsäure abscheiden läßt, aus welchem sich nach dem Erkalten Krystalle von Margarinsäure abscheiden.

Nach den Untersuchungen von Sacc ist die aus dem Leinöl dargestellte Fettsäure von der Oelsäure verschieden; er nennt sie Lin- .einsäure. Dieselbe ist blaßgelb, geruchlos, sehr dünnflüssig; sie sorbirt den Sauerstoff der Luft mit großer Begierde, selbst wenn sie Basen, namentlich an Bleioxyd, gebunden ist. Diese Eigenschaft utet darauf hin, daß bei der Veränderung des Leinöls durch oxydirende örper der Sauerstoff hauptsächlich auf die Linoleinsäure wirkt.

Mit Salpetersäure, die mit dem vierfachen Gewichte Wasser rdünnt ist, behandelt, nimmt das Leinöl eine schön rothe Farbe an; eichzeitig entwickelt sich ein Gas, ohne den charakteristischen Geruch ch salpetriger Säure. Läßt man die Salpetersäure längere Zeit auf s Oel einwirken, so bilden sich reichliche Salpetrigsäuredämpfe, und entsteht in dem Gemenge eine Art von schleimiger, elastischer Haut, e, wenn man sie in die Länge zieht, Seidenglanz zeigt, sich bald gelb färbt d fest wird, indem sie sich in ein rothbraunes, mit Margarinsäure geengtes Harz verwandelt. Concentrirt man die saure Mutterlauge durch Abmpfen, so scheidet sich beim Erkalten Oxalsäure und Korksäure ab. — Wird Leinöl längere Zeit einer höheren Temperatur ausgesetzt, so rwandelt es sich in einen dicken Leim (Vogelleim), welcher, nach ehrstündigem Kochen mit salpetersäurehaltigem Wasser behandelt, eine astische und formbare, an der Luft erhärtende Masse bildet. Bei der emperatur des kochenden Wassers erweicht dieselbe, ohne zu schmelzen, nd nimmt eine große Elasticität an; sie ist dem Kautschuk sehr ähnlich, eshalb sie auch der Erfinder, Jonas, Oelkautschuk nennt. Eine therische Lösung dieser Masse ist von Jonas zur Anfertigung wasserichter Stoffe empfohlen worden.

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Das kalt ewonnene Leinöl ist hellgelb, das warm gepreßte bräunlich gelb; es bezt einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack und wird leicht ranzig. Bei — 20° wird seine Farbe blasser, doch setzt es kein Stearin ab und erinnt auch nicht. Bei — 27° bildet es eine gelbe, feste Masse; nach Jusserow wird es schon bei — 16° fest, wenn es bei dieser Temeratur mehrere Tage erhalten wird.

Sein specifisches Gewicht ist:

bei + 12° = $0,_{9395}$
„ + 25° = $0,_{9300}$
„ + 50° = $0,_{9125}$
„ + 94° = $0,_{8815}$

Es ist in 5 Th. kochendem und in 40 Th. kaltem Alkohol, sowie 1,6 Th. Aether löslich.

Verfälschungen.

Verfälscht wird das Leinöl mit Hanföl, besonders aber mit Fischthran. Es läßt sich leicht an seinem besondern Geruche erkennen; auf seine Reinheit läßt es sich durch folgende Reactionen prüfen.

Mit Untersalpetersäure behandelt (Boudet's Verfahren), wird es blaß rosenroth; mit Schwefelsäure (Heydenreich's Verfahren), schwarzbraun; mit Ammoniak (Fauré's Verfahren), dunkelgelb und giebt eine dicke, homogene Seife. Es läßt sich ferner untersuchen mit Lefèbvre's Oleometer; mittelst Schwefelsäure, wodurch sich seine Temperatur auf 133° steigert (Maumené's Verfahren); mittelst Chlors, wodurch das Leinöl schwarz wird, wenn es Fischthran enthält.

Die von Crace-Calvert empfohlenen Reactionen bilden gleichfalls gute Prüfungsmittel des Leinöls auf seine Natur und Reinheit; namentlich lassen sich dadurch Verfälschungen mit Fischthran sehr sicher nachweisen. Hanföl läßt sich durch kaustisches Natron erkennen, wenn man dieses Reagens nach der Behandlung des Oels mit Salpetersäure oder Königswasser anwendet.

Von Cailletet haben wir leider kein Verfahren zur Erkennung der Natur und der Reinheit des Leinöls. Dagegen hat Chateau eine Reihe von neuen Reactionen beobachtet, mittelst deren sich nicht allein die Reinheit der Leinöle erkennen, sondern auch die Oelsorten von verschiedenen Productionsorten unterscheiden lassen. Zu diesem Behufe untersuchte er vier verschiedene, im französischen Großhandel häufig vorkommende Leinölsorten, nämlich nordfranzösisches, südfranzösisches oder Bayonner, indisches und englisches Leinöl.

Nordfranzösisches (Liller ꝛc.) Leinöl.

Neue Reactionen.

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe, sich nicht entfärbende Emulsion.

Chlorzink. — Ohne umzurühren: bläulich grüne Flecken, wie beim Bayonner Leinöl. Beim Umrühren grünlich blaue Färbung, welche nachdunkelt und bläulich grün wird.

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren: braunrothe Färbung. Beim Umrühren bilden sich Klümpchen von sehr dunkel rothbrauner, fast schwarz erscheinender Farbe; der Grund ist braunroth. Beim ruhigen Stehen verschwindet die schwarze Farbe und wird dunkel rothbraun.

Zinnchlorid. — Ohne umzurühren: braune, dann bläulich grüne Färbung. Beim Umrühren erst hellgrünlich braune Färbung; dann verschwindet der grünliche Ton und das Oel wird schmutzig braun.

u, bei fortgesetztem Umrühren schmutzig grau; dabei wird die Masse t starr und erscheint grau mit kleinen schwarzen Punkten. Mit wefelsäure behandelt, färbt sie sich erst grünlich gelb und dann n Umrühren schmutzig rothbraun; dabei wird sie flüssig, gesteht aber Verlauf einiger Stunden wiederum.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur: grünliche nulsion, welche beinahe augenblicklich schmutzig strohgelb wird. Beim wärmen hellgelbe Färbung, reichlicher, schwärzlich grauer Schaum; h Entfernung der Wärmequelle Aufbrausen.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Mischt sich beim Umhren nur schlecht mit dem Oele; letzteres entfärbt sich und wird strohlb, während sich ein gallertartiges, braungelbe Fasern enthaltendes agma ausscheidet. Mit Schwefelsäure behandelt, entsteht braunhe Färbung, die beim Umrühren in Rothbraun übergeht und dann hellem Sepiabraun wird, während sich salpetrigsaure Dämpfe twickeln.

Der weiße Niederschlag von schwefelsaurem Quecksilberoxyd mengt h dem Magma bei und bildet einen schmutzig grauen, klebrigen Pfropf. ie sepiabraune Farbe wird nach einiger Zeit schmutzig gelb.

Kali. — Blaßgelbe Emulsion, welche sich beim Erwärmen nicht rändert.

Ammoniak. — Hell goldgelbe Emulsion; beim Erwärmen elber Schaum.

Bayonner (goldgelbes) Leinöl.

Neue Reactionen.

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe, sich nicht entfärbende mulsion.

Chlorzink. — Ohne umzurühren: bläulich grüne Flecken. Umrührt: bläulich grüne Färbung, welche nachdunkelt, und grünlich blau, letzt hellgrün wird, ähnlich wie das indische Leinöl.

Schwefelsäure. — Eben so wie das nordfranzösische Oel.

Zinnchlorid. — Ohne umzurühren und beim Umrühren dieselben ärbungen wie das nordfranzösische Oel, nur mit dem Unterschiede, daß s Bayonner Oel binnen sehr kurzer Zeit gesteht. Mit Schwefelure behandelt, färbt sich die Masse gelb, wird dann flüssig und dunkel thbraun mit lebhaft röthlich gelb gefärbten Rändern.

Phosphorsäure. — Grünliche, sofort schmutzig strohgelb werende Emulsion. Beim Erwärmen hellgelbe Färbung; grauer Schaum; ch Entfernung der Wärmequelle Aufbrausen.

Salpetersaures Quecksiberoxyd. — Dieselben Färbungen ie beim nordischen Leinöle; gallertartiges Magma; Aufbrausen; Ent-

wickelung von Salpetrigsäuregas. Mit Schwefelsäure dieselben Färbungen; das Magma gerinnt wie Fibrin; die Flüssigkeit, in der das Gerinnsel schwimmt, ist röthlich gelb.

Kali. — Bei gewöhnlicher Temperatur goldgelbe Emulsion; beim Erhitzen ebenso.

Ammoniak. — Bei gewöhnlicher Temperatur hell goldgelbe Emulsion; beim Erwärmen weißer Schaum.

Indisches (sehr schwach gefärbtes) Leinöl.

Neue Unterscheidungsmerkmale.

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe, aber heller als bei den anderen Leinölsorten gefärbte Emulsion, welche sich nicht entfärbt.

Chlorzink. — Ohne umzurühren: keine Färbung; beim Umrühren: blaß grünlich gelbe, dann schmutzig grünlich graue Färbung; das Oel wird dick.

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren: orangegelbe, rasch sehr dunkel rothbraun werdende Flecken. Beim Umrühren: keine Bildung von festen Klümpchen, wie bei den vorigen; sondern faserige Massen, welche sich beim Umrühren zusammenballen.

Zinnchlorid. — Für sich, ohne umzurühren: röthlich gelbe Färbung, ohne Spur von Bläulich-Grün. Beim Umrühren: röthlich gelbe Färbung, wird dick und ganz starr, indem sich eine röthlich gelbe faserige Masse bildet. Schwefelsäure: macht die erstarrte Masse nicht wieder flüssig, giebt ihr aber nach Verlauf einiger Stunden einen Stich in's Grünliche.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur: blaßgelbe Emulsion. Beim Erhitzen: schwärzlich grauer Schaum; Aufbrausen.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Das Oel entfärbt sich etwas; es entsteht ein gelblich weißes, gallertartiges Magma, mit dunkelgelben Adern. Mit Schwefelsäure behandelt, beim Umrühren rothgelbe, dann braunrothe, zuletzt rothbraune Färbung. Der weiße Niederschlag von Quecksilberoxydsulfat mengt sich mit dem Magma und bildet eine klebrige, graue, schwarz getüpfelte Masse, welche in einer schmutzig gelben Flüssigkeit schwimmt.

Kali. — Gelblich weiße Emulsion, deren Farbe heller ist, als bei den beiden bisher betrachteten Leinölsorten.

Ammoniak. — Blaßgelbe Emulsion; beim Erwärmen weißer Schaum.

Englisches Leinöl (filtrirtes oder abgelagertes Leinöl).

Neue Reactionen.

Calciumbisulfuret. — Lebhaft goldgelbe Emulsion, welche sich nicht entfärbt.

Schwefelsäure (zwei Tropfen). — Ohne umzurühren: hellaune Adern; dann grünlich braune, zuletzt röthlich braune Färbung. eim Umrühren schmutzig hellgrüne, dann schmutzig bläulich grüne, blich schmutzig gelbgrüne Färbung; die Mitte wird zuletzt dunkel grün-h braun, während die Ränder gelblich grün erscheinen. Auf Zusatn noch zwei Tropfen Säure färbt sich das Oel rothbraun; die Oberiche zeigt einen bläulich grauen Ton.

Zinnchlorid. — Bräunlich gelbe Adern, zum Theil in's Grüne hend. Beim Umrühren sehr durchsichtige, hellbraune Färbung; das el wird ziemlich rasch dick und giebt eine hell sepiabraune, faserige asse.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur gelbe Emulm, welche grünlich gelb, dann gelblich grün, dann grasgrün, hierauf iulich grün und zuletzt matt seegrün wird. Beim Erwärmen wird Farbe röthlich, dann braun, in der Mitte dunkler. Schwärzlich ner Schaum.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Das Oel entfärbt h bei gewöhnlicher Temperatur und wird erst hell seegrün, dann hellb und verdickt sich. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Farbe nkler.

Kali. — Hellgelbe, grau geaderte, homogene Seife.

Ammoniak. — Hellgelbe, sehr blasige Emulsion.

Mohnöl.

Wird durch Auspressen des Mohns oder Mohnsamens, des amens von Papaver somniferum (Familie der Papaveraceen), geonnen.

Die ursprüngliche Heimath des Mohns ist der Orient, doch wird e Pflanze jetzt in fast allen Gegenden der Erde gezogen. Man unterheidet zwei Varietäten, den weißen und den grauen (schwarzen) Mohn. Die Samenkapseln (Mohnköpfe) des erstern sind größer, mehr nglich und enthalten weiße Körner; er besitzt narkotische Eigenschaften, nn auch in geringerem Grade als das Opium, welches man aus ihm winnt; die letztere Varietät wird ihres Samens halber angebaut, welcher rzugsweise zur Gewinnung des Mohnöls verwendet wird. Das Einernten fordert viel Sorgfalt; es darf weder zu frühzeitig geschehen, indem sdann die Kapseln nur schwierig trocknen, noch auch zu spät, damit cht zu viel Samen verloren geht.

Die Gewinnung des Mohnöls bildet einen z. B. für das nördliche rankreich wichtigen Industriezweig; das producirte Oel wird etwa zur Hälfte

dort verbraucht, zur Hälfte geht es nach Südfrankreich, wo es zur Fabrikation von Kernseifen dient; es wird gewöhnlich in dem Verhältniß von 25% zugesetzt.

Zur Gewinnung des Mohnöls werden die Mohnköpfe, sobald sie einen gewissen Grad von Trockenheit erlangt haben, geöffnet; ihr Inhalt wird auf Planen geschüttet, dann zur Beseitigung von Kapselstücken ꝛc. geschwungen und auf der Mühle zu einer Art Mehl vermahlen, welches in Preßsäcke von Zwillich gefüllt und in diesen ausgepreßt wird. Das Oel wird in Krügen oder Ständern aufgefangen und ruhig stehen gelassen, damit es sich vollständig absetzen und klären kann; dann wird es abgegossen und auf Fässer gefüllt in den Handel gebracht.

Man unterscheidet in Frankreich zwei verschiedene Sorten von Mohnöl: Speiseöl, „weißes Oel" (huile blanche), und Fabriköl, „rothes Oel" (huile rousse). Das erstere wird aus Mohnsamen erster Wahl, und durch die erste Pressung, das Fabriköl hingegen durch zweite Pressung oder aus Mohnsamen zweiter Wahl, von geringerer Güte, gewonnen.

Chemische und physikalische Eigenschaften. — Reines Mohnöl gleicht bezüglich seines Ansehens und seines Geschmackes dem Olivenöl. Es ist beinahe farblos oder auch licht goldgelb und klar; sein specifisches Gewicht ist bei $+15^{0} = 0,_{9249}$. Bei -18^{0} C. wird es fest, und behält den starren Zustand lange bei, bis zu -2^{0} C. hinauf. Es wird nur schwierig ranzig und brennt schlecht. In 25 Th. kaltem und 6 Th. kochendem Alkohol ist es löslich und läßt sich mit Aether in allen Verhältnissen mischen.

Von den narkotischen Wirkungen des Opiums besitzt es keine Spur.

Es ist stark trocknend und wird deshalb vielfach in der feineren Oelmalerei angewendet.

Das Mohnöl besitzt einen milden, angenehmen Geschmack und wird deshalb sehr allgemein als Speiseöl benutzt. Sehr häufig setzt man es dem Olivenöl zu, und viele Consumenten geben einem solchen Gemenge einen entschiedenen Vorzug vor reinem Olivenöle.

Im Mohnöl ist eine flüssige Säure von derselben Zusammensetzung der Linoleinsäure (s. u. Leinöl) enthalten, auch fand neuerlichst Oudemans d. J. von fetten Säuren im Mohnöl Stearinsäure und Palmitinsäure, wogegen Laurinsäure und Myristicinsäure nicht nachgewiesen werden konnten.

Verfälschungen.

Die feineren Mohnölsorten (huile d'oeillette fine du Nord), welche in Frankreich ausschließlich als Speiseöl dienen, lassen sich nur mit gutem

Sesamöl, nicht aber mit Erdnußöl versetzen. Hin und wieder kommen auch Verfälschungen mit Bucheckernöl vor.

Uebrigens läßt sich das Mohnöl auf seine Natur und seine Reinheit auf folgende Weise prüfen.

1) Ist es mit Oliven- oder Süßmandelöl versetzt, so bildet sich bei stoßweisem Schütteln der Rosenkranz.

2) Mit dem Boudet'schen Reagens behandelt, färbt es sich hellgelb; bei Gegenwart von Bucheckernöl zieht die Färbung in's Rosenrothe.

3) Bei Behandlung mit Schwefelsäure (nach Heydenreich's Verfahren) färbt es sich zeisiggelb, dann mattgelb; Sesamöl wird durch dieses Reagens lebhaft roth gefärbt.

4) Mit Ammoniak (Fauré's Verfahren) färbt es sich blaßgelb, und verdickt sich nur in geringem Grade. — Körnige Seife.

5) Mittelst des Lefèbvre'schen Oleometers, so wie des Gay-Lussac'schen Alkoholometers.

6) Mittelst des Maumené'schen und Fehling'schen Verfahrens an der durch Behandlung mit Schwefelsäure hervorgebrachten Temperaturerhöhung.

7) Mittelst des Verfahrens von Behrens; Mohnöl färbt sich dabei ziegelroth, Sesamöl dunkel grasgrün.

8) Mittelst der Methoden von Crace-Calvert; nämlich durch Anwendung von Schwefelsäure von $1_{,475}$, von Salpetersäure von $1_{,180}$, des Gemenges von Schwefelsäure und Salpetersäure, von Königswasser, von Aetznatron nach Behandlung mit Königswasser.

9) Mohnöl läßt sich nach Cailletet ferner auf folgende Weise erkennen.

Nach Cailletet's erstem Verfahren bei $+16^{0}$ bis $+17^{0}$ behandelt, wird das Oel lachsfarben, während sich die Säure nicht färbt. Nach dem zweiten Verfahren von Cailletet behandelt, färbt es sich mattziegelroth; nach dem dritten erscheint es, aus dem Bade genommen, citrongelb, nach dem Erkalten orangegelb; nach dem vierten Verfahren behandelt, bildet sich ein dunkel orangefarbiger, sehr voluminös werdender Schaum, welcher über die Ränder des Gefäßes steigt.

Ist das zu untersuchende Mohnöl mit Sesamöl versetzt, so nimmt es, nach dem ersten Verfahren behandelt, eine rothe Färbung an, während sich die Säure gelb, wie Saffranaufguß, färbt.

Ist es mit Bucheckernöl verfälscht, so wird es heller oder dunkler roth, und die Säure färbt sich nicht.

Die zuverlässigste unter diesen Proben ist unstreitig die von Behrens.

Chateau untersuchte französisches Mohnöl mit den von ihm empfohlenen Reagentien und fand dabei folgende Reactionen:

Calciumbisulfuret. — Lebhaft gelb gefärbte Seife, welche sich nicht entfärbt.

Chlorzink. — Dicke, weiße Emulsion.

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren, hellgelbe Färbung. Beim Umrühren etwas dunkler gelb. Auf Zusatz von mehr Säure orangegelbe Färbung.

Zinnchlorid. — Ohne Umrühren: gelbe Färbung. Umgerührt: gelbe, sich nicht verändernde Färbung. Das Oel verdickt sich rasch und bildet zuletzt eine lichtstrohgelbe Masse von Honigconsistenz, deren Farbe auf Zusatz von Schwefelsäure dunkler wird.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur weiße, schwach in's Gelbliche ziehende Emulsion, deren Farbe beim Erwärmen nur unbedeutend nachdunkelt.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Mit dem Oele umgerührt, bildet es eine milchartige, schwach gelblich gefärbte, sehr homogene Flüssigkeit, welche nach einiger Zeit dick wird. Auf Zusatz von Schwefelsäure bilden sich gelbe, beim Umrühren braun werdende Adern. Auf Zusatz eines Ueberschusses von Schwefelsäure wird die Masse dunkelbraun, während sich beim Umrühren zugleich ein deutlich wahrnehmbarer weißer Niederschlag bildet. Nach einigen Minuten zeigt die Flüssigkeit einen veilchenblauen Reflex oder Schimmer, welcher auf einem dunklen Grunde deutlicher hervortritt.

Kali. — Milchartige, graulich gefärbte, nicht homogene, sehr schaumige Emulsion.

Ammoniak. — Milchartige, gelblich gefärbte, sehr schaumige und sehr dünnflüssige Emulsion.

Weißmohnöl oder indisches Mohnöl.

Diese Varietät des Mohnöls, von welcher Chateau eine Probe aus Nordfrankreich gleichzeitig mit dem sogen. französischen Mohnöl zugesendet erhielt, ist fast ganz farblos, hat aber sonst die größte Aehnlichkeit mit dem gewöhnlichen Mohnöl und wird aus dem Samen einer besondern Art von Papaver gewonnen. Es unterscheidet sich von jenem durch folgende, von Chateau aufgefundene Reactionen.

Calciumbisulfuret. — Lebhaft goldgelbe, beim Umrühren sich zeisiggelb färbende Seife.

Chlorzink. — Dicke, weiße, schwach in's Gelbe ziehende Emulsion.

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren: hellgelbe Färbung. Umrührt: goldgelbe, dann orangegelbe, dann orangerothe Färbung; das el wird sehr dick.

Zinnchlorid. — Beim Uebergießen des Oels mit dem Reagens thlich gelbe Färbung. Beim Umrühren wird das Oel rasch st und giebt eine Masse von blaßhoniggelber Färbung, ähnlich wie s Mohnöl.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur blaßgelbe rbung; beim Erwärmen hellgelbe Färbung und unter Aufbrausen ldung von grauem Schaum.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Dicke, weiße, schwach 's Gelbliche ziehende Emulsion, welche auf Zusatz von Schwefelure gelb wird und einen weißen, in einer röthlich gelben Flüssigkeit wimmenden Niederschlag giebt.

Kali. — Weiße, ganz schwach in's Gelbliche ziehende Emulsion.

Ammoniak. — Sehr dicke, lichtgelblich weiße Emulsion.

Glaucinmöl oder Hornmohnöl.

Wird durch Auspressen der Samenkörner des Hornmohns, laucium luteum *Scop.* (Chelidonium Glaucium *C.*), einer der Familie r Papaveraceen angehörenden Pflanze gewonnen.

Dies Oel ist ganz neu; Cloëz, Assistent und Chemiker am Parser Museum der Naturgeschichte, war der Erste, der sich näher mit m beschäftigte. Es ist bis jetzt noch nicht Handelsartikel geworden, da e Pflanze, die das Material zu seiner Gewinnung liefert, noch nicht egenstand eines geregelten Anbaus ist; es ist aber sehr zu wünschen, ß dies recht bald geschieht, da dies Oel bei seinen nützlichen und erthvollen Eigenschaften allem Anschein nach dazu bestimmt ist, mit ßern vorzüglichsten, sowohl Speise-, als technisch verwendbaren Oelen eichen Rang einzunehmen. Es ist ein mildes Oel, von angenehmem eschmacke, welches sich gut verseifen läßt, zum Brennen gleichfalls sehr eignet und in jeder Art dem Mohnöl zur Seite zu stellen ist. Dazu mmt, daß die Pflanze, aus der es gewonnen wird, auf sandigem und inigem Boden, namentlich in der Nähe der Küsten wild wächst, weslb der Anbau derselben mit geringen Kosten verknüpft sein und nach ei bis drei Jahren beträchtlichen Gewinn geben würde. Die Stellen, f denen sie am besten gedeihet, sind jetzt fast ganz werthlos; der steije Boden, mehr noch die große Nähe der Seeküste erlaubt nicht, dort

Pflanzungen von Nadelhölzern mit nur einiger Aussicht auf Erfolg anzulegen, wie auf den Dünen und an manchen sterilen Sandstellen. Solcher Boden ist in seinem jetzigen Zustande zur Production irgend einer unserer bisherigen Culturpflanzen ganz ungeeignet.

Der gelbe Hornmohn, Glaucium luteum, ist in den Küstengegenden von Frankreich, England, Holland, Deutschland und Dänemark sehr gemein. Lassen wir nun Cloëz selbst reden; wir werden sehen, mit welcher wahrhaft lobenswerthen Beharrlichkeit dieser Naturforscher die Naturgeschichte des Hornmohns vom industriellen Standpunkt aus verfolgt, welche sorgfältigen Untersuchungen er über diesen Gegenstand angestellt und welche theoretischen und praktischen Resultate er daraus gewonnen hat. Gleichzeitig kann der Verfasser der vorliegenden Schrift nicht unterlassen, Herrn Cloëz seinen wärmsten Dank auszusprechen für die Bereitwilligkeit, mit welcher derselbe ihm seine Arbeit über den beregten Gegenstand überließ; er glaubt diesem Danke nicht besser thatsächlichen Ausdruck geben zu können, als wenn er der industriellen Welt diese wichtige Arbeit in ihren Hauptzügen wörtlich vorlegt.

„Meine ersten Untersuchungen über das Wachsthum des Glaucium," sagt Cloëz, „und über die Möglichkeit, diese Pflanze an vielen uncultivirten Stellen anzubauen, wurden i. J. 1855 angestellt; später verfolgte ich alle Phasen ihrer Entwickelung mit der größten Aufmerksamkeit. Ich sammelte möglichst viel Samen, säete einen Theil desselben aus und kam dadurch zu der Ueberzeugung, daß die Pflanze auf diese Weise sehr leicht fortkommt. Die Art und Weise, in welcher die Dehiscenz der Frucht vor sich geht, d. h. in welcher sich die Samenschoten nach vollständiger Reife von selbst öffnen, erfordert bei der Ernte ganz besondere Vorsichtsmaßregeln, damit die Samenkörner nicht verloren gehen; es gelang mir, diese Schwierigkeit durch Erfindung und probeweise Anwendung eines sich eben so praktisch, als einfach und billig erweisenden Verfahrens zu beseitigen, welches durchaus entsprechende Resultate gab.

„Auch die chemische Seite der Frage war von großer Bedeutung. Zunächst war die Menge der im Samen enthaltenen Fettsubstanz zu bestimmen; dann mußten die Eigenschaften des durch Auspressen und durch Lösungsmittel gewonnenen Oels in Vergleich mit anderen Oelen untersucht, die chemische Zusammensetzung der Preßkuchen, namentlich ihr Stickstoffgehalt und die Bestandtheile ihrer Asche mußten bestimmt werden. Dann war es von Interesse, die Asche der ganzen Pflanze zu analysiren und die erhaltenen Resultate mit den Ergebnissen der Analyse des Bodens, auf welchem sie gewachsen, zu vergleichen. Ich bearbeitete diese verschiedenen Aufgaben nach einander mit der größten Sorgfalt; die

iner Arbeit enthaltenen Lücken und etwaigen kleinen Fehler rühren von : Unzulänglichkeit unserer Kenntnisse, so wie von der Unvollkommenheit serer Methoden her, liegen aber gänzlich außer dem Bereiche meines ollens.

„Beschreibung der Pflanze. — Das Glaucium luteum ist e längst bekannte und wiederholt beschriebene Pflanzenspecies aus der milie der Papaveraceen, welche gewöhnlich gelber Hornmohn roßblumiges Schellkraut), in England yellow horned-poppy genannt rd. Die Bewohner der französischen Küste zwischen Havre und Dünkirchen nnen es corblet. In mehreren Floren ist es als Papaver corniculatum luteum schrieben, so bei *C. Bauhin*, Pin., 171; Glaucium flore luteo *Tournef.*, Institut. rei herbar., 254; Glaucium luteum, *Scopoli*, Flor. Carniol., I., 369, ucium littorale, *Salisbury*, Prod. stirp. 377; Chelidonium glaucium, *inné*, Spec. plant., t. 724; flor. Dan. t. 585; Glaucium flavum, *Dendolle*, Prodrom. syst. regn. veget., I., 112; *Crantz*, Stirp. austr. II., 1. Sehr richtige Abbildungen der Pflanze findet man in der Flora glands von Smith und in der Flora Dänemarks von Fr. Müller.

„Die spindelförmige, oft ästige Wurzel dieser Pflanze dringt tief den Boden ein; bei Verletzungen läßt sie einen röthlich gelben Milchft von scharf bitterm, sehr unangenehmem Geschmacke ausfließen. Aus r Wurzel entspringen die großen, länglich geformten, dicken, am Rande lligen, unregelmäßig zurückgebogenen, tief eingezähnten Blätter; dieben sind mit kurzen, leichten Haaren bedeckt und an ihrer Basis zu iem Stiele verdünnt; sie liegen an der Erde und widerstehen dem interfroste; ihre Farbe ist, wie die der übrigen Theile der Pflanze, ergrün (daher der Gattungsnahme Glaucium).

„Den Stengel treibt die Pflanze erst im zweiten Jahre; derselbe stark, hart, brüchig, walzrund, fast kahl, unten einfach, nach oben sich mehrere Zweige theilend; er wird bis 40 und 50 Centim. hoch, und nn der Stock kräftig ist, so treibt er mehrere Stengel, welche sich ausbreiten, daß die Pflanze einen ziemlich bedeutenden Raum einmmt. Die Stengelblätter sind mit tief herzförmigem Grunde stengelfassend, im Umrisse rundlich herzförmig, kürzer als die Wurzelblätter, t kahl und lappig fiederspaltig.

„Die Blüthe steht einzeln, auf kurzen Stielen, den Zweigen und i Blättern des obern Theils des Stengels gegenüber; der Kelch ist eiblättrig und sehr hinfällig. Die große Blumenkrone hat vier Blumblätter von schön citron- oder goldgelber Farbe, beinahe von der öße der rothen Blumenblätter des Klatschmohns.

„Die nach der Blüthe erscheinende Schotenfrucht ist zweiklappig, 25 Centimeter lang, etwas gekrümmt, körnig- oder knotigrauh,

öffnet sich zur Zeit der Reife von oben nach unten und enthält, in der zwischen den Klappen liegenden, schwammigen, vollständigen Scheidewand eingesenkt, 200 bis 350 schwarze, rundliche, netzförmig geaderte Samen mit fleischigem, ölhaltigem Endospermium, die den gewöhnlichen Mohnkörnern ähnlich sind, nur daß sie etwas größer und von dunklerer, fast schwarzer Farbe sind.

„Anbau und Ernte. — Der Hornmohn ist eine derbe Pflanze, deren Cultur gar keine Schwierigkeiten darbietet; sie ist sehr robust und widersteht sowohl längerer Nässe und strenger Winterkälte, als auch anhaltender Sommerhitze. Sie liebt steinigen, kieseligen und kalkigen, der Luft leicht zugänglichen Boden; auf reinem Quarz-Sandboden kommt sie nur selten vor, und dann entwickelt sich der Stengel gewöhnlich nur schwach; noch seltener erscheint sie auf Thonboden; niemals fand ich sie auf den Thonmergeln, welche das reiche, durch fortwährenden Absatz von Meeresschlamm gebildete Artland der Marschgegenden bilden.

„Der Hornmohn pflanzt sich von selbst fort durch Ausstreuung des Samens zur Zeit seiner völligen Reife, gegen Mitte Septembers; ein großer Theil des Samens bleibt auf dem Erdboden an Stellen liegen, wo die Keimung unmöglich ist; auch fressen die Vögel einen Theil davon, und durch die in Küstengegenden so häufigen, heftigen Stürme wird gleichfalls eine nicht unbedeutende Menge hinweggeführt. Diese Ursachen der Vernichtung, denen alle für den Menschen nützlichen oder schädlichen Pflanzen ausgesetzt sind, lassen sich durch die gewöhnliche Cultur vermeiden, indem man den Samen in geringe Tiefe in den Boden aussäet, so daß er sich beständig in einem feuchten, der Luft zugänglichen Medium, also unter den zum Keimen erforderlichen Bedingungen, befindet. Das Einackern hat noch einen andern Nutzen, insofern dadurch die junge Pflanze vor den schädlichen Einflüssen der Witterung geschützt wird, bis sie kräftig genug geworden ist, Kälte und Hitze, Nässe und Dürre ertragen zu können.

„Die Aussaat des Hornmohns geschieht im Herbste aus der Hand, wobei man 10 bis 12 Litres Samen auf die Hectare (=3,92 preuß. Morgen) rechnet; man überpflügt den Boden und überfährt ihn dann mit einer Egge, um die an die Oberfläche gekommenen groben Kiesel zu beseitigen und den Samen in den zwischen den Geschieben liegenden feuchten Sand zu bringen. Erst nach sechs bis sieben Monaten keimt der Samen, indem er den Herbst und Winter hindurch unverändert bleibt; erst im Frühjahre, gegen Anfang des Mai, zeigen sich die ersten Stengelchen. Im zweiten Jahre werden die zu dicht stehenden Pflänzchen ausgerissen, so daß zwischen den einzelnen Pflanzen etwa 3 Decimeter Zwischenraum bleibt.

„Das Versetzen der jungen Pflanzen gelingt vollkommen; anders aber ist es mit der Verpflanzung der zwei- oder dreijährigen Stöcke; die jungen Pflanzen wurzeln eben so gut wie die der Colza, wenn sie zu Anfang des Winters oder im Frühjahre verpflanzt werden; ich habe auf diese Weise sehr viel Pflänzchen versetzt, ohne daß ich die geringste Verminderung ihrer Vegetationskraft bemerkt hätte. Diese Eigenschaft ist für die Cultur sehr werthvoll, indem sie ermöglicht, die Aussaat in einem Boden zu machen, welcher sich bequemer als die Geschiebebänke bearbeiten läßt; ist die Pflanze erst hinlänglich entwickelt, so läßt sie sich in den zwischen den Geschieben befindlichen Sand ohne Mühe verpflanzen.

„Die unmittelbare Aussaat aus freier Hand verursacht geringere Kosten als das Verpflanzen; doch ist das letztere Verfahren in Bezug auf den Ertrag an Samen und auf eine bequeme Ernte vortheilhafter, so daß es jedenfalls vorzuziehen sein wird, wofern daraus in der Praxis nicht Schwierigkeiten erwachsen, welche bei den im kleineren Maßstabe angestellten Versuchen nicht hervortreten. Zu Gunsten dieses Culturverfahrens müssen wir noch hervorheben, daß bei der langen Dauer der Pflanze, deren Wurzel perennirend ist, die Kosten des ersteren sich nur sehr selten wiederholen.

„Vom zweiten Jahre an wächst das Glaucium regelmäßig fort, ohne daß man sich anders um es zu kümmern braucht, als zur Zeit der Ernte. Unkraut ist bei der Natur des Bodens, auf dem die Pflanze wächst, nicht zu befürchten; daher ist weder Behacken, noch Ausjäten erforderlich; diese beiden so kostspieligen, bei der Cultur mehrerer anderer Oelgewächse durchaus nothwendigen Arbeiten werden hier gänzlich vermieden.

„Die Blüthe beginnt gegen Ende Juni, und zwar an den frühzeitigsten Stengeln; jede Blüthe hält sich nur wenige Tage; da sie aber in sehr zahlreicher Menge auf einander folgen, so hört jeder Zweig erst nach 20 bis 25 Tagen zu blühen auf.

„Im wilden Zustande zeigt die Entwickelung des Glaucium einige Eigenthümlichkeiten, welche bei der Cultur sehr bald verschwinden werden: neben den frühzeitigen Stengeln erscheinen nämlich häufig späte Individuen, welche erst gegen Ende August blühen und deren Früchte nur schwierig zur Reife gelangen. Um diesem Uebelstande zu begegnen, namentlich um sein Wiedererscheinen im folgenden Jahre zu verhindern, schneidet man solche Stengel in der Höhe von 5 bis 6 Centimeter über den Wurzelblättern ab; auf diese Weise wird das zur Fructification bestimmte Material zum größten Theile für das nächste Jahr gespart; die Pflanze wird kräftiger, wird aus einer spätzeitigen zu einer früh-

zeitigen, die Blüthe erscheint zur rechten Zeit, und die Reife tritt gleichfalls zur gehörigen, passenden Zeit ein.

„Die Ernte des Hornmohns muß geschehen, sobald die Früchte anfangen gelb zu werden, wo dann die Samenkörner bereits schwarz sind und die an der Spitze des Stengels sitzenden Blätter braun werden und vertrocknen.

„Man faßt die zahlreichen Zweige eines jeden reifen Stengels zusammen mit der linken Hand, wobei man darauf zu achten hat, daß man sie senkrecht hält und nicht schüttelt, und schneidet dann die Pflanze mittelst einer gewöhnlichen Sichel oder Hippe oder Baumscheere mit der rechten Hand einige Centimeter über dem Boden ab; man macht so dicke Bündel, und legt dieselben zu vier oder fünf in einen großen, über einem rechtwinkeligen hölzernen Kasten aufgestellten Rumpf. In dem Kasten ist ein Sack so angebracht, daß der aus dem Rumpfe herausfallende Samen in ihn hineinläuft. Die ganze Einrichtung ist fest zwischen den Bäumen eines Schubkarrens befestigt, welche nach Bedürfniß durch einen einzigen Mann leicht auf dem ganzen Felde umhergefahren werden kann.

„Man legt die auf dem Rumpfe liegenden Bündel Glaucium zu Garben oder Gebinden zusammen, bindet sie mit etwas Stroh und schüttelt sie dann in dem Rumpfe, so daß sich die hinlänglich reifen Samen aus der schwammigen Placenta, in der sie sitzen, loslösen und in den Sack fallen. Darauf werden die Garben zu Mandeln zusammengestellt, und diese bleiben auf dem Felde stehen, um nachzureifen und zu trocknen, so daß sich durch Schütteln der größte Theil des Samens erhalten läßt. Gewöhnlich ist es nothwendig, die Mandeln nochmals der Einwirkung der Luft und der Sonne auszusetzen, und die Garben noch ein letztes Mal auszuschütteln, was man gern bei recht trockener Witterung vornimmt; dann läßt sich der letzte Antheil des Samens leicht von den Schoten trennen.

„Das erste Mal, wenn der Hornmohn Frucht trägt, d. h. im zweiten Jahre seines Wachsthums,[1]) treibt er nur einen einzelnen Stengel; im folgenden Jahre zwei; das Jahr darauf drei oder vier, und so fort bis zu zehn oder zwölf; dann bleibt die Pflanze stationär, und zwar noch mehrere Jahre hindurch, deren Anzahl sich bisher noch nicht genau fest-

[1]) In gutem Boden kann die Pflanze schon im ersten Jahre blühen, wie eine Beobachtung im Museum zeigt, indem gegen Ende Octobers 1859 auf Beete ausgesäeter Samen im Mai 1860 kleine Stengel trieb, welche bald sehr kräftig wurden und in den ersten Tagen des Juli zu blühen anfingen.

stellen ließ, die aber unter gewöhnlichen Umständen nicht unter zwölf beträgt: dies ist beinahe die Lebenszeit der Pflanze im wilden Zustande.

„Jeder Stengel trägt meist 8 bis 10 Früchte; gewöhnlich findet man Stöcke, welche jährlich 10 bis 12 Stengel treiben und zusammen 60, 80 bis selbst 100 Schoten tragen. Ich empfahl, beim Säen des Glaucium und ihrer Verpflanzung durch Versetzen zwischen den einzelnen Stöcken einen Raum von 3 Decimeter zu lassen; auf diese Weise trägt die Hectare 111,000 Pflanzen. Rechnen wir für jede derselben im Durchschnitt drei Stengel mit zusammen 25 Schoten, so erhalten wir für die Hectare 330,000 Stengel mit 2,775,000 Schoten, welche etwa 655 Kilogramm, oder in runder Zahl 10 Hectolitres Samen tragen.

„Diese Zahlen konnten, wohlverstanden, auf keine anderen zuverlässigen Data basirt werden, als auf das Gewicht und die Anzahl der in jeder Frucht enthaltenen Samenkörner. Nach sechs verschiedenen Bestimmungen wiegen 100 Körner im Durchschnitt $0_{,110}$ Grm.; ferner fand ich die Anzahl der in 12, auf's Gerathewohl von verschiedenen Stengeln gepflückten Schoten im Durchschnitt 250 Samenkörner in jeder Frucht.

„Die Anzahl der Stengel und der Früchte per Hectare schätzte ich näherungsweise ab, indem ich dabei die Beobachtungen zu Grunde legte, die ich an keineswegs unter den für Entwickelung und Fruchtbildung günstigsten Verhältnissen, wie sie sich sonst in der Praxis wohl erzielen lassen, aufgewachsenen Pflanzen anstellte.

„Es bleibt nun noch auf experimentalem Wege zu bestimmen übrig, ob der von mir auf 3 Decimet. vorgeschlagene Abstand der einzelnen Pflanzen für das Gedeihen der Pflanze und die Erzeugung der größtmöglichen Menge Samen der günstigste ist; nicht selten finden sich Büsche von solcher Ausbreitung, daß sie einen Raum von etwa 20 Decimet. Fläche einnehmen; 4 bis 5 derartige Pflanzen würden eine Bodenfläche von 1 Meter ganz bedecken, und anstatt 110,000 bis 112,000 Stöcke würden deren nur 50,000 mit einem Ertrage von 9 bis 10 Hectolit. Samen auf die Hectare kommen. Diese letztere Schätzung wurde an Pflanzen gemacht, welche auf den zwischen dem Leuchtthurm und dem Fluthhafen von Ault befindlichen Kies- und Geschiebebänken geerntet waren.

„Der Samenertrag des Hornmohnes ist geringer als bei den meisten der bisher angebauten Oelpflanzen. Es würde vielleicht verwegen sein, jene Pflanze auf fruchtbarem Boden, mit der Colza, dem Mohn und selbst dem Leindotter concurrirend, einführen zu wollen; ganz anders aber würde es mit dem Anbau derselben auf steinigem Boden, oder auf uncultivirten Hügeln und Abhängen sein, welche jetzt ganz werthlos sind; meine Beobachtungen geben den positivsten Beweis von der Möglichkeit,

aus dieser Cultur nach Verlauf von kurzer Zeit vortheilhafte Resultate zu ziehen.

„Würde der Anbau des Glaucium auf dem beweglichen Sande der Dünen, welcher allerdings die hinlängliche Feuchtigkeit haben müßte, gelingen, so würde die Cultur jener Pflanze der von Waldbäumen, wenigstens vom ökonomischen Standpunkte aus, vorzuziehen sein, indem die letztere einerseits weit kostspieliger in's Werk zu setzen ist, dann aber auch, selbst unter den günstigsten Umständen, erst nach Verlauf von zehn bis zwölf Jahren einen Ertrag giebt.

„Die in den zwischen dem Leuchtthurme von Cayeux und dem Dörfchen la Moulière gelegenen „craus“ angestellten Versuche versprechen keine genügenden Resultate; doch darf dies Mißlingen nicht entmuthigen. Zur definitiven Lösung der Frage ist es nothwendig, Versuche in dem feuchten Sandboden und in den Dünen anzustellen, welche den nachtheiligen Einflüssen großer Trockenheit weniger ausgesetzt sind, als die „craus.“

„Weiterhin, wo von der Zusammensetzung des am Strande durch den Wind weggeführten Sandes die Rede ist, werden wir sehen, wie die Vegetation auf 6 bis 8 Meter mächtigen Geschiebebänken möglich ist; eine für den Beobachter sehr einfach und leicht zu erklärende Thatsache. Man kann allein die Frage aufwerfen, ob, wenn einerseits dieser dürre Boden in seiner ganzen Ausdehnung derzeit die für das Leben der Pflanze erforderlichen, assimilirbaren Bestandtheile in einer für einen regelmäßigen Anbau nöthigen Menge enthält, und wenn man diesem Boden nicht durch Dünger das wiedergiebt, was ihm durch die Ernten jährlich entzogen wird, man nicht andererseits fürchten muß, ihn allmälig zu erschöpfen und ihn nach Verlauf einer längeren oder kürzeren Zeit ganz unfruchtbar zu machen? Diese Einwürfe sind sehr ernster Art, dennoch aber wenig gegründet; überall, wo die Zwischenräume zwischen den Geschieben und Kalkkieseln mit dem vom Winde herbeigeführten Seesand erfüllt worden, sind die für den Pflanzenwuchs nothwendigen Elemente in großer Menge vorhanden. Denn dieser Sand enthält organische Reste der verschiedensten Art, Weichthiere, Krebsthiere, Schwämme, Fucoiden 2c.; ferner beinahe 12% kohlensaure und eine bedeutende Menge phosphorsaure Kalkerde, Alkalisalze u. a. m. Beim Erhitzen in einer Glasröhre entwickelt dieser Seesand einen Geruch nach verbrannter thierischer Substanz und giebt eine bedeutende Menge kohlensaures Ammoniak; kurz, er enthält die Substanzen, die in jeder fruchtbaren Bodenart zugegen sind. Jedenfalls wird die absolute Sterilität jenes Bodens für sehr viele Pflanzen nur allein von seiner physikalischen Beschaffenheit bedingt; mehrere langwurzelige, perennirende Pflanzen ge-

eihen in ihm auf's beste und dies sind offenbar diejenigen, deren Anbau sich mit Aussicht auf Erfolg versuchen ließe. — Bezüglich des zweiten Punktes, nämlich der Erschöpfung des Bodens durch die Ernten, ist zu bemerken, daß die Natur durch denselben Prozeß vermittelnd einwirkt, durch welchen der Boden überhaupt tragbar geworden ist; der Wind führt die für den Wuchs nöthigen Substanzen herbei; der Seesand würde, im Fall Kies- und Geschiebebänke mit der Pflanze angebaut würden, anstatt fortgeweht zu werden und „craus" und Dünen zu bilden, welche allmälig selbst den fruchtbarsten Boden vernichten, am Fuße der Stengel zurückgehalten werden, so daß nach Verlauf einer gewissen Zeit der Boden zum großen Theile mit einer staubigen Schicht bedeckt sein würde, in welcher sich der Anbau irgend einer Futterpflanze von besserem Ertrage, als der Hornmohn, versuchen ließe.

„Ich will übrigens durchaus nicht ein Wirthschaftssystem ohne allen Dünger empfehlen; ich halte es im Gegentheil für vortheilhaft, der Natur zu Hilfe zu kommen und die anzubauenden Landstriche mit irgend einem künstlichen, aus allerlei organischen, an der Küste bei bewegtem Meere in großen Massen vorkommenden organischen Substanzen herzustellenden Dünger zu überfahren.

„Auch der für Luft und Wasser zugängliche Kreideboden scheint für den Anbau des Hornmohns eben so gut zu passen, wie die durch die Wogen allmälig abgelagerten Geschiebebänke; denn diese Pflanze kommt am Fuße des Kreidehügels von Cap Hornu, so wie an den gleichfalls aus Schichten der Kreideformation bestehenden Böschungen der Eisenbahn zwischen Abbeville und Noyelles ziemlich häufig vor. Nach der Angabe mehrerer Botaniker wächst sie auch an den kalkigen Abhängen des Seinethales zwischen Rouen und Paris.

„Diese Beobachtungen beweisen die Möglichkeit des Anbaues des Glaucium auf bisher uncultivirtem Kreideboden, welcher in manchen Gegenden Frankreichs, namentlich in der Champagne, weite Strecken einnimmt. Die Frage verdient sowohl vom rein landwirthschaftlichen, als vom staatsökonomischen Gesichtspunkte aus sorgfältige Beachtung, und Alles berechtigt zu der Hoffnung, daß dieselbe auf experimentalem Wege eine genügende Lösung finden werde. Das Gelingen eines solchen Versuches würde vielleicht auf ein einziges Hinderniß ernsterer Art stoßen: nämlich auf den Mangel des salzigen Elements (von Chlornatrium) in den in Rede stehenden Bodenarten. Um diesem Mangel abzuhelfen, müßte man versuchsweise die durch Abdampfen der Mutterlauge der Salinen (Seesalinen) gewonnenen Salzrückstände anwenden; dadurch würden diese billig zu habenden Substanzen eine neue Verwendung finden, durch die sie einigen Werth erhielten, und die Salzsieder würden angeregt werden,

dieselben zu sammeln, anstatt sie weglaufen zu lassen, wie dies heutzutage allgemein geschieht. —

„Chemische Untersuchung. — Das fleischige Perispermium des Glauciensamens enthält, gleich dem des Mohnsamens, ein durch Auspressen leicht zu gewinnendes fettes Oel. Man braucht nur ein Samenkorn zwischen Papier mit dem Fingernagel oder irgend einem harten Körper zu zerquetschen, um die Gegenwart dieses Oels nachzuweisen; dasselbe bringt in das Papier und hinterläßt einen bleibenden, ganz charakteristischen Fleck.

„Im chemischen Laboratorium läßt sich eine genauere Probe leicht anstellen, indem man den vorher klar gestoßenen oder gemahlenen Samen mit den gewöhnlichen Lösungsmitteln der fetten Oele, mit Aether oder Schwefelkohlenstoff, behandelt.

„Das aus dem Glauciensamen durch kalte Pressung gewonnene fette Oel ist geruchlos und ohne Geschmack, von hellgelber Farbe; sein specifisches Gewicht ist = $0,_{913}$; beim ruhigen Stehen setzt es nach längerer Zeit eine krystallisirbare Substanz ab, welche alle Eigenschaften des Margarins zeigt. Das Oel läßt sich in der Hauswirthschaft als Speiseöl wie als Brennöl benutzen; in der Technik läßt es sich zur Seifenfabrikation, wie zum Anreiben und zum Versatze der Oelfarben benutzen.

„Die warme Pressung liefert ein stärker gefärbtes Oel, von einem schwachen, an den der ganzen Pflanze erinnernden Geruche. Sowohl das kalt, als das warm gepreßte Glauciennöl verschluckt langsam Sauerstoff aus der Luft, wird aber, gleich allen trocknenden Oelen, durch Behandlung mit Untersalpetersäure nicht starr.

„Durch Behandlung mit Schwefelkohlenstoff läßt sich der ganze Oelgehalt des Samens gewinnen; man operirt bei gewöhnlicher Temperatur in einem großen Extractions- oder Verdrängungsapparate mit continuirlicher Arbeit, wodurch man in verhältnißmäßig sehr kurzer Zeit einerseits das Zellgewebe des Samens ganz ölfrei und andererseits eine klare Lösung des Oels im Lösungsmittel erhält. Durch einfache, mit Dampf bewirkte Lösung gewinnt man das Oel als Blasenrückstand; den ihm noch anhaftenden knoblauchartigen Geruch des Schwefelkohlenstoffs beseitigt man durch Zusatz von etwas heißem Wasser und Einleitung von Wasserdämpfen von 100°; die Raffinirung geht sehr schnell von Statten; der widrige Geruch verschwindet und nach 24stündiger Ruhe läßt sich das gereinigte Oel von dem darunter befindlichen trüben, schwach sauren Wasser decantiren.

„Anfangs glaubte ich, daß diese Gewinnungsmethode mit großem Vortheile anstatt des gewöhnlichen Verfahrens der kalten und warmen

ressung angewendet werden könnte; denn man erhält mittelst ihrer den ganzen Oelgehalt und zwar auf sehr wenig kostspielige Weise, da bei gehöriger Einrichtung der Condensatoren sehr wenig von dem Lösungsmittel verloren geht. Auch wird das Oel ganz vollständig gereinigt.

„Allein neben diesen Vorzügen fand ich ganz unerwarteter Weise eine Schattenseite dieses Verfahrens, deren nähere Beleuchtung ich für nöthig erachte, namentlich für den Fall, daß andere Chemiker ein ähnliches Verfahren zur Gewinnung und Raffinirung anderer natürlicher, flüssiger oder fester Fettkörper im Großen einführen wollten.

„Das durch kalte Pressung gewonnene Glaucienöl ist ein neutraler Fettkörper, ganz den natürlichen, aus zahlreichen Früchten und Samen erhaltenen fetten Oelen entsprechend; es wirkt nicht auf feuchtes Lackmuspapier, in Gegenwart von Wasser mit feingepulverter Bleiglätte gekocht, verseift es sich langsam, bildet eine weiche, weißliche, plastische Masse und giebt eine süße, syrupartige, ungefärbte Flüssigkeit, Glycerin.

„Das mittelst Schwefelkohlenstoff gewonnene Glaucienöl hingegen ist ein saures Fett, eine Fettsäure; es röthet blaues Lackmuspapier, giebt in der Kälte mit einer verdünnten Lösung von Alkali eine in Wasser vollständig lösliche Seife, und geht mit Bleioxyd eine Verbindung ein, ohne Glycerin abzuscheiden, kurz, das Oel verhält sich gegen Reagentien ganz so, wie die Oelsäure der trocknenden Oele.

„Nähere Nachforschungen über die Ursache dieser Erscheinung behalte ich mir vor; bei dem Versuche, wo ich die letztere beobachtete, wurde die trübe, vom Oele durch Decantiren getrennte Flüssigkeit nach dem Ablassen aus der Blase weggeschüttet, die erschöpften Rückstände dagegen wurden eingeäschert, so daß es mir nicht möglich war, zu bestimmen, auf welchem Wege das neutrale Fett in eine saure Substanz umgewandelt wurde. Ich vermeide hier absichtlich, bezüglich dieses Gegenstandes eine Hypothese aufzustellen. Derselbe ist verwickelt genug und muß auf experimentalem Wege behandelt werden, was mir hoffentlich demnächst gelingen wird.

„Das Hectoliter lufttrockener Glauciensamen wiegt 65,6 Kilogr.; durch vollständiges Austrocknen in einem Trockenapparate bei 110° C. verliert er 7,97 oder beinahe 8% seines Gewichts an Feuchtigkeit, welche er übrigens, der Luft ausgesetzt, bald wieder anzieht.

„1 Kilogr. des ganz trocken angenommenen Samens enthält 425 Grm. Oel, welches von Aether vollständig gelöst wird.

„1 Kilogr. des einfach an der Luft getrockneten Samens, sechs Monate nach der Ernte mit Aether behandelt, giebt an letzteren 391 Grm. Oel ab; demnach würde das Hectoliter Samen, da es 65,6 Kilogr. wiegt, 25,65 Kilogr. Oel geben, wenn sich die ganze Menge desselben in der

Praxis gewinnen ließe; leider aber erlangt man ein so schönes Resultat im Großen nicht; selbst bei dem heißen, mit der größten Kraft bewirkten Auspressen bleiben noch 8 bis 10% Oel in den Oelkuchen zurück, so daß man in der Wirklichkeit nur auf eine Ausbeute von 20 bis 21 Kilogr. Oel per Hectoliter Samen rechnen darf.

„Dem Gesagten und dem specifischen Gewichte (= $0{,}_{913}$) des Oeles zufolge erfordert 1 Hectol. Oel etwa $4{,}_5$ Hectol. Samen; nach unserer Annahme soll die Ernte wenigstens 10 Hectol. Samen per Hectare geben, welche beim Auspressen etwa 190 bis 200 Kilogr. Oel liefern würden. Demnach muß jede Hectare, die unter den gleichen Umständen bestellt wurde, wie sie meinen Beobachtungen zu Grunde lagen, jährlich ein Minimum von 2 Hectol. Oel geben, welche einen Werth etwa von 160 bis 200 Frcs. haben.

„Das Gewicht des lufttrocknen Samens verhält sich zu dem Gewicht des entsamten, aber noch mit den leeren Schoten versehenen Stengels nach der Reife = 1 : $3{,}_{64}$; da die Gewichtsmenge des Samens per Hectare 655 Kilogr. beträgt, so erhält man auf der gleichen Fläche 2384 Kilogr. Stengel oder Stroh, welche in einem so äußerst holzarmen Lande, in dem die Bauern und die armen Fischer den Ofen mit mühselig auf den Feldern gesammelten Getreidestoppeln heizen, als Brennmaterial benutzt werden können.

„Der Glauciensamen hinterläßt beim Verbrennen $9{,}_{32}$% Asche, also 61 Kilogr. auf 10 Hectoliter per Hectare eingeernteten Samen; die Stengel geben beim Verbrennen $4{,}_{58}$% Asche, also per Hectare 109 Kilogr. Demnach würden dem Boden durch den Anbau der Pflanze 170 Kilogr. Mineralsubstanzen per Hectare entzogen werden.

„Die Preßrückstände oder Oelkuchen geben einen sehr kräftigen Dünger, welcher eine bedeutende Menge der in dieser Art von Producten so gesuchten Bestandtheile enthält. Die Oelkuchen enthalten nämlich 8 bis 10% Oel und $5{,}_3$% Stickstoff und hinterlassen beim Verbrennen 13% einer an Phosphaten sehr reichen Asche. Diese Zahlenangaben gelten für Oelkuchen, welche, nachdem sie die Presse verlassen, 14 Tage an der freien Luft gelegen haben und in diesem Zustande beim Austrocknen 11% Wasser verlieren, so daß der Stickstoffgehalt des ganz trockenen Kuchens auf 6%, sein Gehalt an Phosphaten auf $14{,}_6$%, die Menge des von 1 Hectare gelieferten Kuchens auf etwa 450 Kilogr., der gesammte Stickstoffgehalt dieser Menge auf $23{,}_{85}$ Kilogr., und die Menge der darin enthaltenen Mineralsubstanzen auf $58{,}_5$ Kilogr. sich erhöht.

„Die chemische Untersuchung der Asche war, vom rein agronomischen Standpunkte aus, nicht gerade durchaus nothwendig; vom phy-

siologischen Gesichtspunkte aus war es hingegen von großer Bedeutung, die Beschaffenheit und die Menge der im Stengel und im Samen enthaltenen Alkalisalze genauer zu bestimmen. Das Glaucium ist keine eigentliche Strandpflanze; es wächst allerdings am Meeresufer wild, allein sie gedeihet auch ganz vortrefflich auf Boden, dessen Gehalt an Kalisalzen den an Natronsalzen weit überwiegt; ich glaubte daher, auf diese Analysen die größtmögliche Sorgfalt verwenden zu müssen. Leider ermangelt meine Arbeit eines Vergleichungspunktes: nämlich der genauen Angabe der chemischen Zusammensetzung derselben, aber auf einem nicht salzhaltigen Boden gewachsenen Pflanze; ich hoffe, im nächsten Jahre diese Lücke durch die Untersuchung einer Portion Stengel der im Garten des Museums angebauten und zur Zeit ihrer Reife eingeernteten Pflanze ausfüllen zu können.

„Die Asche der Stengel und der Samen des Glaucium enthält folgende Bestandtheile:

	Asche der Stengel:		Asche des Samens:	
Schwefelsäure .	6,654		1,0298	
Phosphorsäure	2,706		15,3740	
Kieselsäure . .	4,679		3,7636	
Chlornatrium .	32,887	4,4874	1,4507	0,19799
Kali	15,601	2,6474	7,9875	1,35540
Natron . . .	—	—	2,1672	0,54556
Kalkerde . .	32,736	9,3118	52,0670	14,79300
Magnesia . .	3,786	1,5103	8,1074	3,24050
Eisenoxyd . .	0,9295	0,2785	7,1062	2,12960
Manganoxyd .	0,0215	0,0048	0,9466	0,21287
	100,0000	18,2402	100,0000	22,47497

„Es ist, für jetzt wenigstens, nicht gut möglich, zu entscheiden, ob das Seesalz zum Gedeihen des Hornmohns durchaus nothwendig oder nur einfach nützlich ist. Es findet sich in der Asche des Stengels allerdings in großer Menge, andererseits ist aber zu bemerken, daß die Asche des Samens nicht mehr davon enthält, als die meisten unserer, weit vom Meere entfernten, auf nicht salzhaltigem Boden angebauten Culturpflanzen.

„Vergleichen wir jetzt den relativen Gehalt der Stengelasche und der Samenasche an Kali und Natron, so ergiebt sich, daß derselbe bei der ersteren $\frac{301}{328}$, bei der letzteren $\frac{889}{328}$ beträgt. Diese Thatsache ist physiologisch sehr interessant; sie beweist deutlich, daß gewisse Theile der Pflanzen, namentlich die Fructificationsorgane, unter den salzartigen Bestandtheilen des Lebenssaftes eine Auswahl treffen. Die Untersuchung, ob dies bei allen an der Seeküste wild wachsenden Pflanzen der Fall

ist, würde gewiß zu merkwürdigen Resultaten führen; besitzen die in den den Polders Hollands ähnlichen Niederungen angebauten Pflanzen dieselbe Eigenschaft? Fragen dieser Art sind leicht aufgestellt; wenn man aber daran geht, sie zu lösen, so findet man sie meistens weit verwickelter, als man sich anfänglich, wo man sie nur in einigen besondern Fällen erfaßte, dachte.

„Der die Zwischenräume zwischen den Geschiebebänken ausfüllende Kalksand bildet den eigentlichen Boden, aus welchem der Hornmohn seine Nahrung zieht. Mit Chlorwasserstoffsäure behandelt, löst er sich unter lebhaftem Aufbrausen zum Theil auf; auch enthält er etwas phosphorsaure und schwefelsaure Kalkerde; beim Auswaschen giebt er etwas Chlornatrium an das Waschwasser ab, und enthält außerdem eine ziemlich bedeutende Menge organischer, durch Hitze unter Entwickelung von kohlensaurem Ammoniak zersetzbarer Stoffe, so daß er, bis auf die Thonerde, alle Bestandtheile der fruchtbaren Bodenarten enthält. In Folge seiner physikalischen Eigenschaften ist er für die Ernährung einer großen Menge von Pflanzen ungeeignet; doch kommen manche perennirende Gewächse mit langen, starken, tief in den Boden eindringenden Wurzeln auf ihm ganz gut fort und tragen auch Früchte. Seine chemischen Bestandtheile sind folgende:

Kohlensäure	52,200
Phosphorsäure	0,630
Schwefelsäure	0,068
Chlornatrium	0,124
Kalkerde	64,800
Magnesia	0,756
Eisenoxyd	2,370
Manganoxyd	Spuren
Stickstoff der organischen Substanzen	0,300
Quarzsand	873,200
Organische Substanz und Verlust	5,552
	1000,000.

„Die Vegetation des Glaucium entzieht, wenn sie sich, wie ich sie beobachtet habe, über den ganzen Boden erstreckt, dem letzteren, der Zusammensetzung der Asche entsprechend, jährlich 18,5 Kali per Hectare; dies ist allerdings zwar keine große Menge, indeß muß die Pflanze dasselbe irgendwo hernehmen. Im Meeressande kommen allerdings einzelne Körner von Feldspathgesteinen vor; allein bevor wir die Quelle des Kali in denselben suchen, müssen wir neue Untersuchungen anstellen, müssen z. B. 8 bis 10 Kilogr. Sand, der aus der ganzen Tiefe der Bank, bis zu den tiefsten Punkten, bis zu denen die Wurzeln gehen, ge-

ommen ist, dem Auswaschen unterwerfen und das Waschwasser auf die us dem Sande aufgenommenen Bestandtheile prüfen. Welche Resultate ine solche Untersuchung bezüglich des Vorhandenseins oder der Abwesenheit von löslichen Kalisalzen in dem in Rede stehenden Boden nun auch geben mag, so wird die angegebene Zusammensetzung dennoch keine merkliche Modification erleiden.

„Die Quelle der elementaren Bestandtheile der Pflanzen war seit ange Gegenstand zahlreicher Untersuchungen, deren einige dazu dienten, hre Autoren zu verherrlichen; wir müssen aber dennoch gestehen, daß diese seit Ende des vorigen Jahrhunderts so thätig ausgebeutete Fundgrube noch lange nicht erschöpft ist. Bei oberflächlicher Betrachtung könnte diese Frage beinahe als gelöst erscheinen; erst wenn man tiefer zum Grunde des Gegenstandes eindringt, treten die Schwierigkeiten recht hervor. Früher, vor Bacon's Zeiten, philosophirte man viel, experimentirte aber nicht; heutzutage haben wir das entgegengesetzte Extrem: experimentale Untersuchungen im Ueberfluß, häufig aber Mangel an Logik. Ich suche beide Klippen zu umsteuern, indem ich es einerseits vermeide, Hypothesen bezüglich des Modus der Assimilation der Alkalien und der Rolle, welche sie im Pflanzenleben zu erfüllen haben, aufzustellen, andererseits, indem ich die widersprechenden Resultate zahlreicher, zur Bestätigung der über eben diese Gegenstände vorgefaßten Meinungen angestellten Versuche nicht anführe.

„Eine vollständige Erschöpfung des Bodens durch den Anbau des Hornmohns ist an solchen Orten zu fürchten, wo der Wind den uns bekannten, stickstoffhaltige Substanzen enthaltenden Kalksand nicht hinführt; man muß ferner erwarten, weniger fruchtbare Stellen zu finden, wo die Pflanzen nur eine schwache Entwickelung erlangen; in diesen Fällen muß man künstlichen, aus Tangen und Algen und allerhand, bei stürmischem Wetter in großen Massen an die Küsten gespülten Resten organischer Körper dargestellten Dünger anwenden. Ungeachtet ihres massenhaften Vorkommens werden diese Substanzen noch nicht gehörig benutzt; die Landleute der französischen Küstenstriche haben sie noch nicht als Dünger verwenden sehen, kennen daher ihren Werth nicht und glauben kaum, daß sie zu benutzen sind.

„Der im Innern des Landes gelegene reine Kalkboden, in welchem assimilirbare Stoffe nur in geringer Menge enthalten sind und sich nicht erneuern, nicht wiederholt zugeführt werden, würde durch den Anbau des Hornmohns bald erschöpft werden. Die Cultur dieser Pflanze würde ebenso wenig, wie die jeder andern, ohne Düngung nicht der Mühe lohnen; unter solchen Umständen müßten dem Boden die zum Leben der Pflanze nothwendigen Stoffe in einer der ihm durch die Ernte ent-

zogenen entsprechenden Menge zugeführt werden. Wenn die Erfahrung zeigte, daß sich zu diesem Zwecke ein Gemenge der gepulverten Preßrückstände und der Asche der Stengel verwerthen läßt, so würde es gelingen, dem Boden auf wenig kostspielige Weise eine in gewisser Beziehung unbegrenzte relative Fruchtbarkeit zu sichern.

„Ertrag des Anbaues des Glaucium. — Zur genauen Feststellung des Gestehungspreises des Glauciensamens fehlen einige Data noch; da die bisherigen Versuche in verhältnißmäßig kleinem Maßstabe angestellt waren, so sind die Generalkosten sehr hoch und wenn man die Cultur der Pflanze unter den Bedingungen unternehmen wollte, unter denen ich zu operiren hatte, so würde man, anstatt Gewinn zu erzielen, sicherlich mehr oder minder bedeutende Verluste haben.

„Um vortheilhafte Resultate zu ziehen, müßte man den Versuch im großem Maßstabe unternehmen; dann würden sich die Kosten für Bauten, Aufsicht, Unterhaltung und Erneuerung des lebenden und des todten Inventariums ꝛc. im Verhältniß zu dem zur Erwerbung, Bearbeitung und Verwerthung des Grundes und Bodens erforderlichen Theile des Grundcapitals, besonders aber zu dem zur Deckung der jährlichen Erntekosten, zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, zur Bezahlung der Grundrente und zur Amortisirung der für die Einrichtung einer dauernden Cultur bestimmten Theile des roulirenden Capitals als sehr niedrig herausstellen; es würde, mit anderen Worten, der Ertrag von 100 Hectaren Landes nicht viel mehr Generalkosten verursachen, als die von 10 Hectaren. Dies ist ein Punkt von wesentlicher Bedeutung, den man nicht vernachlässigen darf; dabei ist indessen auch gleichzeitig zu berücksichtigen, daß diese Bedeutung den speciellen Lebensbedingungen einer einzeln stehenden, von jeder andern unabhängigen Cultur untergeordnet ist, und sich bei einem gemischten Ackerbausystem, wie es für die Oekonomen des Landes allein ausführbar ist, bedeutend vermindern würde.

„Die Kosten des Anbaues des Glaucium belaufen sich, wenn wir 100 Hectaren als mit dieser Pflanze zu bestellen annehmen, annähernd auf jährlich 110 Fr. 77 Cent. per Hectare; wir schätzen den Werth des Bodens zu höchstens 80 Fr. und bemerken, daß derartige Ländereien von der französischen Regierung kürzlich zum Preise von 50 Fr. veräußert wurden. Die Bestellkosten wiederholen sich nicht alljährlich, sondern, wie bei den übrigen perennirenden Culturen, z. B. des Krapps, des Hopfens, der Luzerne ꝛc. nur von Zeit zu Zeit. Wir setzen die Dauer einer Pflanzung auf zwölf Jahre, und nehmen, eigenen Erfahrungen zufolge, an, daß das Unternehmen erst vom dritten Jahre an wirkliche Producte giebt; die Kosten, welche sich im Laufe dieser drei Jahre summiren, bilden demnach ein Capital, welches während der Dauer der Cultur,

also binnen zwölf Jahren, allmälig zu amortisiren ist, indem man auf jedes Jahr die berechnete Summe repartirt, so daß zu dem Zeitpunkte, in welchem die Pflanzung erneuert werden muß, die ersten Kosten gänzlich gedeckt sind.

„Die anderen Data, welche zur Feststellung der Productions- oder Selbstkosten des Glaucienöls dienen, wurden im Lande selbst gesammelt, und zwar nach der Höhe des Tagelohns und des Fuhrlohns, wobei analoge Arbeiten zum Vergleiche dienten. Uebrigens wurden alle Kosten zum Maximum gerechnet; so ist die Bodenrente, jährlich zu 4 Fr. per Hectare, also einem Capitale von 80 Fr. entsprechend, angenommen, während der Boden in der Wirklichkeit nicht ganz der Hälfte dieser Summe gleich ist. Absichtlich nehme ich die für unsern Plan am wenigsten günstigen Bedingungen an, bin dagegen auf der andern Seite überzeugt, daß bei gut geleiteter Wirthschaft gewiß ein höherer Körnerertrag erzielt werden würde, als ich erhalten habe, indem zur Erlangung solcher Resultate eine weit geringere Summe erforderlich sein würde, als sich aus meiner Berechnung ergiebt.

Gestehungskosten des Hornmohns.

Besäen aus freier Hand per Hectare . .	2 Fr.
Preis von 15 Litre Samen	8 „
Umpflügen des Bodens zur Bedeckung und Einackerung des Samens	65 „
Ausraufen der zu dicht stehenden Pflanzen und Versetzen derselben	35 „
Bodenrente auf drei Jahre	12 „
	122 Fr.

Jährliche Kosten.

Amortisirungsfonds, die Dauer der Pflanze zu zwölf Jahren angenommen . . .	16 Fr.	79 Cent.
Ernte	25 „	— „
Düngung	30 „	— „
Rente und Generalkosten	39 „	— „
	110 Fr.	79 Cent.

„Da 655 Kilogr. Samen geerntet werden, so ist der Productionspreis des letztern = 16 Fr. 90 Cent. per 100 Kilogr. oder 11 Fr. 07 Cent. per Hectoliter.

„Von 100 Kilogr. erhält man bei der Oelgewinnung durch warme Pressung leicht 31 bis 32 Kilogr. Oel; die Gewinnungskosten für 100 Kilogr. Oel betragen nicht über 6 Fr.; demnach lassen sich aus den von 100 Hectaren Land geernteten 65,000 Kilogr. Samen 20,660 Kilogr. Oel gewinnen, wozu ein Kostenaufwand von 12,316 Fr. 16 Cent. erforder-

lich ist. Von dieser letztern Ziffer muß aber der Preis von 44,540 Kilogr. Oelkuchen abgezogen werden, deren Werth als Düngmittel anerkannt ist; wir schätzen denselben zu 3000 Fr., wodurch die jährlichen Ausgaben für Düngung gerade gedeckt werden. Demnach bleibt die Summe von 9316 Fr. 60 Cent., und die Productionkosten des Oels betragen 45 Fr. per 100 Kilogr., oder etwa 41 Fr. per Hectoliter.

„Der Preis eines Oels wird von seinen Eigenschaften, wie von dem Gebrauche, zu welchem es verwendet werden kann, bedingt. Da das Glaucienöl alle Eigenschaften des Mohnöls besitzt, so war es natürlich, ihm denselben Werth beizulegen, wie dem letztern. Ich greife indessen bei der Rechnung nicht so hoch, sondern vindicire für unser Oel nur den Handelspreis der gewöhnlichen, einheimischen Körneröle, indem ich einfach den soeben festgestellten Gestehungspreis doppelt nehme; danach beträgt der jährliche Ertrag 9300 Fr. bei Anwendung eines Capitals von etwa 26,000 Fr.; also ein sicherer Ertrag von mehr als 36%.

„Schließlich halte ich es für Pflicht, die Aufmerksamkeit der Aerzte auf die therapeutischen Eigenschaften des Glaucium dringend aufmerksam zu machen. Diese Pflanze figurirte in den früheren Werken über Arzneimittellehre mit allen Ehren; sie giebt einen gelben Saft von bitterem, etwas scharfem Geschmacke, welcher in seinem äußern Ansehen, seinem Geruche und seinem Geschmacke dem durch Einschnitte in die unreifen Mohnköpfe gewonnenen sich ähnlich zeigt. Gleich diesem letztern giebt er beim Abdampfen ein schwarzes consistentes Extract, welches positive Eigenschaften zu besitzen scheint; seine chemische Zusammensetzung ist indessen von der des Opiums ganz verschieden, denn es enthält keine Spur von den in letzterem vorhandenen Alkaloiden.

„Nach den Behauptungen Mancher verursacht der innerliche Gebrauch des Glauciumsaftes Delirien und Convulsionen; dies ist zwar nicht unmöglich, aber doch zweifelhaft; denn ich habe mehrfach eine weinige Tinctur der in Rede stehenden Pflanze in ziemlich starken Dosen ohne alle übeln Folgen angewendet gesehen.

„Der Maire von Cayeux, Fournier, hat dies Medicament fortwährend vorräthig und wendet es mit günstigem Erfolge in mehreren Krankheiten, besonders aber als Wundmittel und zu Einreibungen an, um den schlimmen Folgen nach schweren Stürzen, Contusionen &c. vorzubeugen. Kataplasmen von den zerquetschten Blättern haben bei frischen, nicht entzündeten Wunden gleichfalls die besten Wirkungen; da das Mittel in solchen Fällen ein rein locales ist, so läßt sich seine Wirksamkeit besser bestätigen. Die Anwohner der Küste haben großes Zutrauen zu den Heilkräften des Glaucium; durch Maceration von 100 Grm. der frischen Wurzel mit einer Flasche edlen Weins erhalten sie ein

energisches Mittel gegen Rheumatismen, ganz besonders gegen Hüftweh. Unbedingter Glaube an die Wirksamkeit dieses Mittels läßt sich nicht verlangen, doch darf man dasselbe auch nicht ohne jede Prüfung verwerfen; ein Versuch läßt sich leicht, ohne große Kosten und, wie ich glaube, auch ohne Gefahr anstellen, und es würde die Sache aufgeklärter Aerzte sein, das Vertrauen, welches man dem Mittel schenken darf, auf experimentalem Wege festzustellen." —

Hanföl.

Wird aus dem Samen des gemeinen Hanfes, Cannabis sativa (Familie der Urticeen, *Juss.*), gewonnen.

Der Hanf stammt ursprünglich aus Persien und Indien. Der Hanfsamen oder die Hanfkörner dienen als Futter für Stubenvögel, an vielen Orten auch für das Hausgeflügel. Mit Wasser zerquetscht, giebt er eine beruhigend wirkende, bei Entzündungen der Schleimhaut der Harnröhre mit bestem Erfolge angewendete Emulsion. Früher wurde das Oel als mildes Abführmittel benutzt.

Der Hanfsamen kommt von der weiblichen Pflanze; er reift gegen Ende September und nimmt dabei eine braune Farbe an; er bildet zweiklappige, flach eiförmige, glatte, grau gefärbte Körner mit weißem, öligem und mild schmeckendem Kern. Die chemische Zusammensetzung des Hanfsamens wurde bei verschiedenen Proben etwas abweichend gefunden. Boussingault und Moride erhielten bei zwei Analysen die folgenden Resultate:

Fettes Oel	33,6	35,65
Stickstofffreie organische Substanz	23,6	51,31
Stickstoffhaltige organ. "	16,3	
Pflanzenfaser	12,1	
Mineralische Substanzen	2,2	7,39
Wasser	12,2	5,65
	100,0	100,00

Die Asche der Hanfkörner besteht hauptsächlich aus Phosphorsäure, Kalkerde, Kali und Kieselsäure; eine Analyse von Leuchtenweiß ergab folgende Bestandtheile:

Kali	21,7
Natron	0,7
Kalkerde	26,7
Magnesia	1,0
Latus	50,1

Transp.	50,1
Eisen- und Manganoxyd . .	0,8
Phosphorsäure	35,0
Schwefelsäure	0,1
Chlor	Spuren
Kieselsäure	14,0
	100,0

Bei der Ernte des Hanfs wird die ganze Pflanze ausgerissen, zu kleinen Bündeln und diese in Haufen zusammengelegt. Um den Samen zu gewinnen, werden die Spitzen mit einer Art Bläuel bearbeitet oder besser mittelst eines groben eisernen Kammes oder einer Hechel geriffelt. Darauf wird der Samen zur Beseitigung der vorhandenen Bruchstücke von Kelchen und Blättern gewurft und geschwungen und dann in dünnen Schichten an einem luftigen und trocknen Orte aufgeschichtet.

Die wichtigste Anwendung des Hanfsamens ist unstreitig die zur Gewinnung des Oels, welche auch in großem Maßstabe stattfindet. 1 pr. Scheffel Hanfsamen giebt 13,5 bis 14,7 Pfd. Oel oder nach anderen Angaben 15 bis 25%. Das dazu angewendete Verfahren entspricht ganz dem bei der Gewinnung der übrigen Körneröle gebräuchlichen; der Samen wird in Mehl oder Teig verwandelt, je nachdem er mehr oder weniger ölreich ist, und dann in Säcken unter eine starke Presse gebracht. Die ersten Antheile Oel, welche gewöhnlich ohne Anwendung von Wärme gewonnen werden, dienen als Speiseöl, das warm gepreßte Oel wird zur Fabrikation von Schmierseife, und auch viel in der Malerei angewendet, da es stark siccativ ist. Als Brennöl wird es im Ganzen nur wenig benutzt, da es am Rande der Lampen einen Firniß bildet. Durch Schwefelsäure läßt es sich leicht raffiniren.

Die Preßrückstände enthalten immer noch eine gewisse Menge Oel; nach Soubeiran und Girardin sind ihre Bestandtheile:

Fettes Oel	6,2
Organische Substanzen	69,4
Mineralsalze . . .	10,6
Wasser	13,8
	100,0

Die Gewinnung des Hanföls und der Handel mit demselben sind, mit denen der anderen Körneröle verglichen, von untergeordneter Bedeutung. Am meisten wird in den russischen Ostseeprovinzen und in Lothringen fabricirt; es kommt hier namentlich aus den Departements der Mosel, der Meurthe, der Maas und der Vogesen in Fässern von 300 bis 400 Kilogr. Inhalt in den Handel. Es wird per 100 Kilogramm, Tara netto, mit 2% Sconto, verkauft.

In den Ländern, wo das Hanföl in größerer Menge gewonnen irb, namentlich in Rußland, findet es, wie schon bemerkt, zur Fabri- tion von Schmierseifen, der sogen. grünen Seifen, sehr aus- behnte Anwendung, da diese Fabrikation hauptsächlich im Winter statt- ibet, weil das Oel starke Kälte erträgt, ohne starr zu werden. Damit weniger rasch trocknet, wird es zuweilen mit einem Achtel seines wichts Butter versetzt.

Chemische und physikalische Eigenschaften. — Frisch das Hanföl von Farbe hellgrün oder grünlich gelb, wird aber t der Zeit braungelb. — Es besitzt einen ziemlich starken Geruch ch Hanf und mild faden Geschmack; es trocknet sehr leicht. Sein cifisches Gewicht ist bei $+15^0 = 0,_{9270}$ (nach Fontenelle $= 0,_{9276}$). ei -15^0 C. wird es dick, bei $-27,_5{}^0$ fest. In kochendem Alkohol st es sich in allen Verhältnissen; von kaltem Alkohol erfordert es da- gen 30%, um sich zu lösen. 3 Pfd. Hanföl geben mit Aetznatron- ige 5 Pfd. Seife.

Verfälschungen.

Das Hanföl wird am häufigsten mit Leinöl verfälscht, da dies ztere stets billiger ist. Es sind mitunter Hanföle in den Handel ge- ommen, welche bis 80% Leinöl enthielten; die grüne Farbe des Ge- enges rührte von Indigo her.

Das Hanföl läßt sich seiner Natur nach erkennen:

1) am Geruche;

2) an der braunen Färbung, welche es beim Behandeln mit schwefelsäure annimmt;

3) mittelst Ammoniak, durch dessen Einwirkung es gelb, dick nd körnig wird;

4) mittelst Lefèbvre's Oleometer und Gay-Lussac's Alko- olometer;

5) mittelst der Maumené'schen Probe;

6) endlich läßt sich die Natur und die Reinheit des Hanföls ich mittelst sämmtlicher Calvert'schen Reagentien nachweisen.

Cailletet sagt in seiner Schrift Nichts über die Erkennung des anföls.

Neue Reactionen.

Chateau erhielt folgende Reactionen, durch welche die Natur und Reinheit des Hanföls sich zuverlässig nachweisen läßt.

Calciumbisulfuret. — Schwärzlich grüne, beim Umrühren bräunlich gelb werdende Seife.

Chlorzink. — Ohne Umzurühren: smaragdgrüne Färbung.

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren: grüne Färbung, mit braunen Adern in der Mitte. Schwach umgerührt: an den Rändern schön grün, in der Mitte dunkel grünlichbraun, dann braunroth.

Zinnchlorid — Ohne umzurühren: bräunlich gelbe, dann grüne Färbung, mit hellbraunen Flecken; an den Rändern rein grün. Umgerührt: in der Mitte grünlich gelbe, an den Rändern blaßgrüne Färbung. Bei fortgesetztem Umrühren waltet der grüne Farbenton vor; in diesem Augenblicke wird die Masse starr. Der grüne Ton derselben ist dunkler, als beim Colzaöle, beinahe wie die Farbe vom gekochten Sauerampfer. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die grüne Farbe dunkler, und spielt etwas in's Hellbraune; doch bleibt die Farbe im Ganzen dunkelgrün, was beim Colzaöle nicht der Fall ist, indem der grüne Ton desselben verschwindet.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur: dunkelgrüne, dann schmutzig grüne, darauf gelblich grüne Emulsion. Beim Erwärmen: röthlich gelbe Färbung. Aufbrausen; in der Mitte grauer, an den Rändern schmutzig grüner Schaum.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Mischt sich gut mit dem Oele, dessen Farbe fast augenblicklich schmutzig grün wird und an der Luft nachdunkelt; diese Farbe geht in dunkles Grünlich gelb über, und dem Anscheine nach schwimmt ein grüner Niederschlag in der Masse. Zusatz von Schwefelsäure bringt, ohne Umrühren, eine rothbraune, fast schwarze Färbung hervor; beim Umrühren wird die Masse schmutzig grünlich grau. Bei ruhigem Stehen scheidet sich ein grauer, compacter Niederschlag aus, welcher in einer gelblich grünen Flüssigkeit schwimmt.

Kali. — Grüngelbe Seife.

Ammoniak. — Sehr dicke grünlich gelbe Seife.

Wallnußöl.

(Wälschnußöl; Nußöl.)

Wird aus den Wallnüssen, den Früchten des Nußbaumes, Juglans regia *L.* (Familie der Juglandeen), dargestellt.[1]

Man darf die Nüsse erst zwei bis drei Monate nach dem Einernten zur Oelfabrikation anwenden; es ist dies durchaus nöthig, da die Frucht im frischen Zustande hauptsächlich nur eine Art Milch oder Emulsion enthält, und das Oel sich zum größten Theile erst auf dem Lager ent-

wickelt. Doch darf man auch die Nüsse nicht zu alt werden lassen, da man dann ein weniger mildes, häufig sogar ranziges Oel erhalten würde.

Nachdem die Schalen und das innere Häutchen sorgfältig entfernt sind, werden die Nußkerne zu einem Teige zerkleinert und in Säcken unter die Presse gebracht. Das zuerst ablaufende Jungfernöl dient als Speiseöl; nach der Gewinnung desselben wird das Mark mit kochendem Wasser übergossen und nochmals ausgepreßt; die dadurch erhaltene zweite Oelsorte, das warm geschlagene Oel, wird zu technischen Zwecken angewendet. Die Wallnüsse geben bis 50% Oel (nach andern Angaben giebt 1 preuß. Scheffel Nußkerne 31 Pfd. Oel).

Zur Reinigung von verdorbenem rc. Wallnußöl ist kürzlich ein neues Verfahren in Vorschlag gebracht worden, welches übrigens auch zur Reinigung von Olivenöl mit Vortheil anzuwenden sein soll, sich indessen zur Anwendung im Großen wohl kaum eignen würde. Man verwandelt das zu reinigende Oel durch Wasserzusatz in eine Emulsion, der man durch Gummi oder Stärkemehl die nöthige Consistenz giebt. Dann arbeitet man 1 Th. Oel mit 2 Th. gepulverter und gesiebter Holzkohle zusammen, trocknet die teigartige Masse bei +100° C. ein und zieht den Rückstand mit Aether aus. Nachdem sich die Kohle gehörig abgelagert, füllt man die klare ätherische Lösung in eine Retorte oder dergleichen und destillirt im Wasserbade den Aether ab, wo dann das reine Oel zurückbleibt.

Die Preßrückstände oder Oelkuchen werden als Viehfutter benutzt. In Frankreich wird namentlich viel Nußöl im Centrum und im Süden gewonnen, vorzüglich in den Departements der Charente, der untern Charente und der Dordogne.

Das Nußöl kommt in Fäßchen von 50 Kilogr. Inhalt in den Handel und wird nach Nettogewicht verkauft.

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Das frisch gepreßte Jungfernöl ist dünnflüssig, beinahe farblos oder hellgrünlich gelb, wird bald hellgelb; von schwachem Geruch und besonderem, mildem, nicht unangenehmem Geschmacke. Doch hält es mit dem Oliven- und Mohnöle, ja selbst mit den Speiseölen zweiten Ranges, den Vergleich nicht aus.

Das durch heißes Auspressen gewonnene Nußöl hingegen ist grünlich, scharf und siccativ. Das aus den nicht von der Oberhaut befreiten Nußkernen gewonnene Oel zeigt gewöhnlich grünlich gelbe Färbung.

Das specifische Gewicht des Nußöls ist nach de Saussure bei

$$+12^{\circ}\text{ C.} = 0{,}9283,$$
$$+25^{\circ}\ \text{,,} = 0{,}1994,$$
$$+94^{\circ}\ \text{,,} = 0{,}871.$$

Bei — 15° C. wird es dick, und bei — $27{,}_5$° gefriert es zu einer weißen Masse.

Außer als Speiseöl wird das Nußöl in manchen Ländern ausschließlich zur feinen Oelmalerei benutzt und dem Leinöl weit vorgezogen; es trocknet weit rascher als das letztere, und erlangt diese Eigenschaft mit dem Ranzigwerden in noch höherem Grade. Ferner wird es bei der Fabrikation von grüner Seife verwendet (3 Pfd. Oel geben $4{,}_{75}$ Pfd. Seife) und dient auch als Brennöl, da es ein recht helles Licht giebt. Das ranzig gewordene Nußöl würde sich auch durch trockene Destillation sehr gut in Leuchtgas verwandeln und als solches verwerthen lassen.

Unterscheidungsmerkmale. — Die Natur und die Reinheit des Nußöls läßt sich erkennen:

1) An dem eigenthümlichen Geschmacke, durch welchen es von anderen Speiseölen unterschieden werden kann.

2) Mittelst Untersalpetersäure (Boudet's Verfahren); das Oel wird durch dieselbe blaßrosenroth gefärbt.

3) Durch Schwefelsäure (Heydenreich's Verfahren); es färbt sich braungelb und dunkelbraun.

4) Mittelst Ammoniak (Fauré's Verfahren); es wird grauweiß, dick und consistent.

5) Mittelst des Gay-Lussac'schen Alkoholometers. Sein specif. Gewicht, $0{,}_{9260}$, entspricht $54{,}_{40}$°.

6) An dem durch Behandlung mit Schwefelsäure entwickelten Wärmegrade (Maumené's Verfahren).

7) Mit Crace-Calvert's Reagentien (vgl. die Tabelle der allgemeinen Reactionen).

Cailletet sagt bezüglich des Wallnußöls Nichts.

Neue Reactionen.

Nach Chateau's Untersuchungen läßt sich die Natur und Reinheit des Nußöls durch folgende Reagentien erkennen.

Calciumbisulfuret. — Lebhaft gelb gefärbte Seife, welche sich nicht entfärbt.

Chlorzink. — Giebt eine dicke, graulichweiße Emulsion.

Schwefelsäure (1 Tropfen auf 20 Tropfen Oel). — Ohne umzurühren: gelbe, braun werdende Adern; umgerührt: dunkel braunrothe Klumpen.

Zinnchlorid. — Röthlich gelbe Färbung; beim Umrühren wird das Oel dick. Auf Zusatz von Schwefelsäure färbt es sich braunroth, wird sehr dick, beim Umrühren augenblicklich, und zuletzt fest. Diese feste Masse hinterläßt beim Reiben auf Papier violette Spuren; nach einiger Zeit zeigt die Masse selbst violett gefärbte Streifen.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur graulich weiße [E]mulsion; beim Erwärmen hellgelbe Färbung.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Für sich keine Fär[bu]ng. Auf Zusatz von Schwefelsäure weißer Niederschlag; mit über[sc]hüssiger Säure blaßbraune Häutchen; später gelblicher, in der Flüssigkeit [sc]hwimmender Niederschlag. Auf nochmaligen Zusatz von Säure: gelb[b]raune Färbung (braune Adern auf gelbem Grunde), beim Umrühren [wi]rd die Färbung stärker hervor, während Aufbrausen stattfindet; bei [fo]rtgesetztem Umrühren entsteht ein reichlicher weißer Niederschlag.

Setzt man nun nochmals Säure zu, so entsteht beim Umrühren ein [he]ftiges Aufbrausen, von der Entwickelung weißer Dämpfe begleitet; die [M]asse wird dabei dunkelbraun, fast schwarz. Fügt man in diesem Augen[bli]cke einige Tropfen salpetersaures Quecksilberoxyd hinzu, so verändert [si]ch die Farbe und geht aus dem Schwarzen in's Hellbraune über; [be]im Umrühren zeigt sich lebhaftes Aufbrausen und die Masse wird [w]ieder schmutzig hellbraun.

Während aller dieser Veränderungen wird die Masse immer dicker.

Kali. — Bei gewöhnlicher Temperatur gelbliche Seife.

Ammoniak. — Sehr dünnflüssige, gelblich weiße Emulsion.

Ricinusöl.

([Pa]lmachristiöl; süßes Palmachristiöl; Castoröl; Castor oil der Engländer.)

Wird aus den Samenkörnern des Ricinus oder Castoröl[st]rauchs, Ricinus communis *L.*, Ric. africanus *Willd.*, arab. Kharuaà [(F]amilie der Euphorbiaceen, *Juss.*), gewonnen.

Das Heimathland des Ricinus ist Aegypten, doch wächst dieser [St]rauch auch in Kleinasien und Hindostan wild. Nach Plinius war er [er]st nicht lange vor seiner Zeit in Europa eingeführt; seine Beschreibung [de]sselben ist nicht zu mißdeuten. Die Pflanze wird jetzt in Nubien un[ge]mein häufig cultivirt, findet sich in Sennâr und Abyssinien auch wild.

Die Frucht des Ricinus ist stachelig und umschließt drei Kapseln, [der]en Samen länglich, glatt und glänzend sind und einen weißen, süß[lic]h, hinterher etwas scharf schmeckenden Kern haben.

Im Handel kommen drei Sorten von Ricinussamen vor: ameri[ka]nischer, französischer und Senegalricinus. Der erstere [ha]t die größten Körner, welche an ihrer Oberfläche deutlicher marmorirt [si]nd, als bei den anderen Sorten; sein Geschmack ist schärfer, seine Ober[fläche] von stärkerem Silberglanz. Ueberhaupt sind die physikalischen und [che]mischen Eigenschaften des amerikanischen Ricinus schärfer ausgebildet,

als die des französischen, jedenfalls in Folge der Wirkungen ei
heißeren Klimas.

Die chemische Zusammensetzung des Ricinussamens ist nach Geig

Fettes Oel	46,19,
Stärkemehl	20,00,
Eiweiß	0,50,
Gummi	4,31,
Braunes Harz und Bitterstoff . . .	1,91,
Holzfaser	20,00,
Wasser	7,09,
	100,00.

Diese Bestandtheile sind im Samen in folgender Weise vertheil

Die Ricinuskörner bestehen aus 23,82 Th. Pericarpium auf 76,58 ?
Kern. Diese 23,82 Th. Pericarpium enthalten:

Braunes Harz mit wenig Bitterstoff .	1,91,
Gummi	1,91,
Holzfaser	20,00,

Die 76,58 Th. Kern enthalten:

Fettes Oel (nur im ranzigen Zustande scharf) .	46,19,
Gummi	2,40,
Stärkmehl mit etwas Holzfaser	20,40,
Eiweiß	0,50,
Wasser	7,09.

Pfaff fand im Pericarpium keinen scharfen Stoff, wohl aber au
Harz und Bitterstoff eine geringe Menge Wachs; im Kerne fand
kein Stärkemehl, dagegen eine geringe Menge scharfen und bittern
tractivstoff. Diese Differenzen sind leicht erklärlich, wenn man be
sichtigt, daß, wenn der eine Analytiker bei höherer, und der an
bei gewöhnlicher Temperatur experimentirte, der letztere Stärkemehl
den konnte, während der erstere keine Spur davon erhielt.

Wird der Ricinussamen gepreßt, nachdem er von der äußeren Sc
befreit ist, so liefert er ein fettes Oel, welches sich von den übri
fetten Oelen durch seine Löslichkeit im Alkohol unterscheidet,
Eigenschaft, welche mehrfach dazu benutzt worden ist, Copaivabalsa
zu verfälschen oder vielmehr zu sophisticiren.

Lange herrschte die Ansicht, der Samen müsse vom Embryo
trennt werden, um das milde Ricinusöl gewinnen zu können, inde

[1]) Der Copaivabalsam wird durch Einschneiden mehrerer der Familie der C
alpinicen und dem Genus Copaifera angehörenden Baumarten gewonnen
löst sich ohne Rückstand in Alkohol und ist, gleich dem Ricinusöle, zäh und durchsi

erhielten Henry und Boutron, als sie eine größere Menge Keime unter die Presse brachten, ein eben so mildes Oel, als von dem fleischigen Theile allein, woraus sie folgerten, daß der scharfe Stoff im Ricinussamen nicht fertig gebildet enthalten sei, sich dagegen während der Gewinnung des Oeles bilden könne, wenn man dabei ein fehlerhaftes Verfahren anwende. Sie beobachteten u. A., daß, wenn der Samen zu stark erhitzt wird, das erhaltene Oel eine Schärfe besitzt, welche seine Eigenschaften ganz umändert und ein mildes Abführmittel in eine sehr heftig wirkende Substanz umwandelt.

Diese Thatsache wurde später von mehreren anderen Chemikern bestätigt. Aus den schönen Untersuchungen von Lecanu und Bussy über das Ricinusöl geht nämlich hervor, daß die Eigenschaften, welche es zu einem der ausgezeichnetsten Arzneimittel machen, durchaus nicht von der Gegenwart eines besondern fremden Stoffes bedingt werden, sowie daß, wenn es unter irgend welchen Umständen auf den thierischen Organismus nachtheilige Wirkungen ausübt, dieselben durch die Gegenwart neuer, erst in Folge der Veränderung des Oels gebildeter Substanzen hervorgerufen werden.

Zur Gewinnung des Ricinusöls sind verschiedene, mehr oder weniger vortheilhafte Methoden in Vorschlag gebracht worden; das älteste, in Amerika noch jetzt angewendete Verfahren besteht darin, den Samen zu Mehl oder Teig zu verwandeln, dann mit Wasser zu kochen und das sich an der Oberfläche sammelnde Oel abzuschöpfen. Dies sehr mangelhafte Verfahren ist, da es ein röthlich gefärbtes Oel von scharfem, widerwärtigem Geruche und Geschmacke liefert, jetzt fast gänzlich aufgegeben, namentlich in Frankreich.

Früher kam fast alles Ricinusöl von Amerika aus in den Handel; erst 1809, zur Zeit der Continentalsperre, wurde in Frankreich der Anfang gemacht, das Oel aus dem Samen selbst zu gewinnen, und erst vor etwa 20 Jahren kam man in den Fabriken von Nîmes auf das so einfache als vortheilhafte Verfahren der kalten Pressung, welches ein beinahe ganz farb- und geruchloses Oel, von nur schwachem und sehr erträglichem Geschmacke liefert.

Ein drittes Verfahren rührt von dem Apotheker Faguer her; es ist auf die vollkommene Löslichkeit des Ricinusöls in Alkohol gegründet. 500 Grm. des vorher geschälten und gemahlenen Samens werden kalt mit 125 Grm. Alkohol von 36° angerührt, in einen Zwillichsack gefüllt und dann unter die Presse gebracht. 500 Grm. des Samens geben 313 Grm. Oel.

Zur Reinigung von (ranzig gewordenem und schleimigem) Ricinusöl versetzt man nach Parvesi dasselbe mit $^1/_4$% gut gereinigter

Knochenkohle und $1/_{10}$% gebrannter Magnesia, rührt gut unter einander, läßt das Gemenge bei einer Temperatur von +20° bis 25° C. mehrere Tage lang unter öfterem Umrühren stehen und filtrirt dann durch Fließpapier. Das filtrirte Oel soll farblos, von angenehmem Geruch und Geschmack, leicht in Alkohol löslich und weniger dem Dickwerden ausgesetzt sein als das gewöhnliche, im Handel vorkommende Ricinusöl.

Der Consum des Ricinusöls ist in England weit ausgedehnter als in Frankreich und Deutschland. Jährlich werden etwa 200,000 Kilogramm desselben sowohl aus den amerikanischen und ostindischen Colonien, wie aus den Vereinigten Staaten nach Großbritannien eingeführt. In Frankreich wird der größte Theil des in den Handel gelangenden Ricinusöls im Departement des Gard gewonnen, wo die Pflanze Gegenstand einer sehr ausgedehnten und wohlgeordneten Cultur ist. In Folge der ausgezeichneten Qualität des französischen Oels sagen sich die Amerikaner und Engländer von ihrer schlechten Gewinnungsmethode immer mehr los und befolgen das französische Verfahren der kalten Pressung.

Das Ricinusöl wird in Kisten von zwei oder vier „estagnons“ versendet, deren Gehalt bei den Kisten zu vier Est. $1{,}_{200}$ Kilogr., bei den Kisten zu zwei Est. $2{,}_{400}$ Kilogr. beträgt. Sconto 3%.

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Das kalt gepreßte Ricinusöl ist dickflüssig, fadenziehend, durchsichtig, geruchlos, von fadem, mildem Geschmack, ohne Schärfe; es trocknet leicht und hat eine weiße oder schwach gelbliche oder auch grünliche, zuweilen sogar röthliche Färbung. Sein specif. Gewicht ist nach de Saussure

bei +12° = $0{,}_{9699}$,
„ +15° = $0{,}_{9611}$,
„ +25° = $0{,}_{9575}$,
„ +94° = $0{,}_{9081}$.

Bei —18° C. gesteht es zu einer gelben, durchsichtigen Masse. An der Luft wird es ranzig, schleimig, dick und trocknet zuletzt ein; dabei nimmt es einen sehr scharfen, beißenden Geschmack an.

Es löst sich in allen Verhältnissen in concentrirtem Alkohol und Aether, indem alle ihm beigemengten fremden Körper ungelöst zurückbleiben. Dieses Verhalten bildet einen wichtigen Unterschied zwischen ihm und den übrigen fetten Oelen; allein es nimmt mit der Stärke des angewendeten Weingeistes rasch ab, so daß solcher von 88% Alkoholgehalt nur $1/_6$ seines Gewichts vom Oele zu lösen vermag.

Wird Ricinusöl in einer Retorte auf 265° erhitzt, so beginnt es zu sieden und es destillirt eine ölige Substanz über, ohne daß sich bemerkbare Mengen von Gasen entwickeln; dabei geht etwa $1/_3$ des Oels in die Vorlage. Steigert man nun die Temperatur noch, so bläht sich

ie Substanz plötzlich auf und droht überzulaufen. Unterbricht man en Proceß, bevor das Aufblähen stattfindet, so findet man in der Retorte einen Rückstand, welcher in Wasser, Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen unlöslich ist. Behandelt man denselben zur Entfernung des noch vorhandenen Antheils von nicht zersetztem Ricinusöl mit Aether und löst dann den Rest in Kalilauge, so bildet sich eine Seife, die bei gewöhnlicher Temperatur eine schleimige, zwischen +18° und 20° C. schmelzende, in absolutem Alkohol leicht, in schwächerem Weingeist nur wenig lösliche Fettsäure enthält.

Die bei der trocknen Destillation des Ricinusöls übergehenden flüchtigen Substanzen enthalten einen Kohlenwasserstoff, das Oenanthylhydrür; ferner Oenanthylsäure und eine geringe Menge von Akrolein und festen Fettsäuren.

Mit Chlor und mit Brom behandelt, giebt das Ricinusöl dicke, dunkel gefärbte Producte.

Von Salpetersäure wird das Ricinusöl bei höherer Temperatur lebhaft angegriffen; wird es mit der Säure so lange destillirt, bis sich keine rothen Dämpfe mehr entwickeln, so geht Oenanthylsäure über, während der Rückstand Korksäure enthält, welche sich nach dem Erkalten der salpetersauren Flüssigkeit ausscheidet; die letztere enthält auch viel Oxalsäure.

Behandelt man Ricinusöl mit einem Gemisch von Schwefelsäure und zweifach chromsaurem Kali, so erhält man Oenanthylsäure und ein neutrales, farbloses, sehr dünnflüssiges, scharfes Oel, welches mit salpetersaurem Silber einen sich rasch reducirenden Niederschlag giebt.

In absolutem Alkohol gelöst und dann mit Chlorwasserstoffgas behandelt, verwandelt sich das Ricinusöl in Glycerin und eine Fettsäure, welche beide sich mit den dabei entstehenden, ätherartigen Körpern verbinden.

Durch Einwirkung von Untersalpetersäure wird das Ricinusöl fest. Eben so durch saures Quecksilbernitrat (Boudet).

Der neuen Verbindung, welche aus der Behandlung des Oels mit Untersalpetersäure bei gewöhnlicher Temperatur resultirt, giebt Boudet den Namen Palmin; dieselbe ist weiß, im Bruche ähnlich wie Wachs, schmilzt bei +46° C. und verbreitet dabei einen Geruch, welcher an das von Bussy und Lecanu aus dem Ricinusöl dargestellte flüchtige Oel erinnert. Das Palmin löst sich bei +30° in seiner zweifachen Gewichtsmenge Alkohol; in geschmolzenem Zustande löst es sich in Aether in allen Verhältnissen. Durch Verseifung wird das Palmin in Glycerin und Palminsäure umgewandelt. Die letztere ist mit der durch Be-

handlung des Palmöls mit reiner Salpetersäure oder mit Untersalpetersäure entstehenden Säure identisch.

Nach Boudet wird das Ricinusöl auch durch Einwirkung der schwefligen Säure fest; dagegen gelang es Saalmüller nicht, diese Reaction hervorzurufen.

Mischt man 8 Th. Ricinusöl mit 2 Th. Aetzkali, welches in 2 Th. Wasser gelöst ist, so verseift es sich sehr leicht zu einer weißen, durchscheinenden Seife, welche sich in reinem Wasser löst, ohne dasselbe zu trüben oder opalisirend zu machen; die Lösung der Seife schäumt beim Umrühren stark.

Mit einer Kalilösung destillirt, giebt das Ricinusöl Caprylalkohol, welcher übergeht, während in der Retorte talgsaures Kali zurückbleibt.

Durch Ammoniak wird das Ricinusöl in Ricinolamid verwandelt.

Chemische Zusammensetzung des Ricinusöls. — Das Oel besteht zum größten Theile aus einer Verbindung von Ricinoleinsäure mit Glycerin. Diese Fettsäure ist fest, schmilzt bei 74° C. und steht hinsichtlich ihrer Zusammensetzung der im Palmöl enthaltenen Palmitinsäure nahe. Der flüssige Theil enthält eine bei gewöhnlicher Temperatur flüssige, gelbliche, geruchlose Fettsäure, welche einen anhaltenden, scharfen Geschmack besitzt, in Alkohol löslich ist und bei —10° fest wird (Saalmüller). Nach Bussy und Lecanu bilden sich bei der Einwirkung von ätzenden Alkalien auf Ricinusöl außer Glycerin noch drei Fettsäuren: Margaritinsäure, Ricinsäure und Oleoricinsäure oder Elaioricinsäure.

Anwendung. — Das frisch dargestellte Ricinusöl ist ein mildes, leicht anwendbares Mittel (besonders bei Kindern), da man es mit Fleischbrühe oder mit Eiweiß als Emulsion geben kann; in gewissen Verhältnissen mit Aether gemischt, wird es gegen Würmer, zuweilen selbst gegen Bandwurm mit Erfolg angewendet. Die englischen Aerzte verordnen es (castor oil) außerordentlich viel, in der Dosis von 1 bis 2 Unzen (31 bis 62 Grm.). In manchen Fällen wird die Wirksamkeit des Mittels durch Zusatz von 1 bis 2 Tropfen Crotonöl verstärkt.

In Amerika, wo das Ricinusöl sehr häufig ist, wird es nicht allein als Arzneimittel, sondern auch als Brennöl, namentlich zur Beleuchtung der Negerhütten, der Werkstätten und Wohnungen auf den Zuckerplantagen, den Indigopflanzungen 2c. angewendet; es giebt ein sehr schönes Licht, da es sowohl fette als ätherische Oele enthält. In Nubien dient es zum Brennen und wird, namentlich mit Krokodilmoschus und anderen stark riechenden Specereien vermischt, zum Pomadisiren der Haare, mit

ungesalzener Butter vermischt, als Hautsalbe, welche in dem dortigen heißen Klima für Eingeborene und Fremde unentbehrlich ist, angewendet. Auch wird es dort als Zusatz zum Verbacken des Ês (Durrah) viel verbraucht.

Das Ricinusöl soll auch die Eigenschaften besitzen, die flüchtigsten Wohlgerüche zu fixiren und gleichzeitig das Schweinefett vor dem Ranzigwerden zu schützen; wenn sich dies bewährte, so würde seine Anwendung für die Parfümerie von größter Bedeutung werden. In Frankreich ist es aber nicht häufig und billig genug, als daß es mit Vortheil zu derartigen Zwecken benutzt werden könnte.

Verfälschungen.

Das Ricinusöl wird gewöhnlich mit Mohnöl versetzt.

In vielen Apotheken bereitet man ein sogen. künstliches Ricinusöl aus 1 bis 2 Tropfen Crotonöl mit 20, 30 oder 40 Grm. Mohnöl. Diese Präparate haben keine nachtheilige Wirkung, wenn ihre Zusammensetzung zugestanden wird und ihre Anwendung mit Umsicht und Kritik geschieht; dagegen muß man sie geradezu als Fälschungen betrachten, wenn sie für wahres, reines Ricinusöl verkauft werden. Auf den Antillen und in Brasilien wird das Ricinusöl mit dem Oele der schwarzen Purgirnuß verfälscht.

Der Betrug mit dem Mohnöl läßt sich mittelst Alkohols von 95° leicht erkennen. Schüttelt man eine bestimmte Menge des Oels mit diesem Reagens, so löst sich das Ricinusöl, wogegen der größere Theil des fremden Oels zurückbleibt.

Unterscheidungsmerkmale. — Die Natur und die Reinheit des Ricinusöls läßt sich leicht mittelst der bisher bekannten Methoden nachweisen.

1) Mit Untersalpetersäure behandelt, färbt sich reines Ricinusöl goldgelb und wird (das fremdländische) binnen 10 Stunden 16 Minuten, oder (das französische) binnen 9 Stunden 46 Minuten fest.

2) Mit Ammoniak (Fauré) giebt es eine milchweiße, nicht sehr dicke Emulsion.

3) Schwefelsäure (Heydenreich) ruft eine schwach gelbliche Färbung hervor.

4) Ein gutes diagnostisches Moment ist der große Unterschied im specifischen Gewicht (Lefèbvre's Oleometer; Gay-Lussac's Alkoholometer).

5) Maumené's Prüfungsmethode.

6) Das Verfahren von Behrens (die Farbe verändert sich nur wenig).

7) Die Methoden von Calvert; Salpetersäure von $1,_{220}$ u. $1,_{330}$, und Anwendung von Natron nach der Behandlung mit Salpetersäure von $1,_{330}$.

Cailletet erwähnt in seiner Arbeit das Ricinusöl gar nicht.

Neue Reactionen.

Chateau fand folgende neue Reactionen, mittelst deren sich das Ricinusöl auf seine Natur und Reinheit genau untersuchen läßt.

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe Seife, welche ihre Farbe verändert und zeisiggelb wird.

Chlorzink. — Beim Umrühren eine syrupartige, klebrige, erst gelbliche, dann hell röthlich gelbe Masse.

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren: hellgelbe Flecken. Umgerührt: dunkelgelb, schwach in's Röthliche ziehend, bei ruhigem Stehen dunkelt die Farbe nach.

Zinnchlorid. — Ohne umzurühren: hellgelbe Flecken. Beim Umrühren erstarrt das Oel nur schwierig, es läuft noch etwas, wenn man das Uhrglas neigt, doch kann man das letztere umkehren. Die Masse erscheint gelblich weiß mit gelben Punkten. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Masse hell gelbbraun und etwas flüssiger; nach 15 bis 30 Minuten erscheint sie in der Mitte graulich weiß, an den Rändern dunkelgelb.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur weiße, schwach grauliche, dicke Emulsion; in der Wärme hellgelbe Färbung, Aufbrausen, weißer Schaum.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Weiße, dicke Emulsion. Auf Zusatz von Schwefelsäure zeisiggelbe, beim Umrühren goldgelb werdende Färbung; bald nimmt die Masse einen rosenrothen Farbenton an, dann zeigt sich ein heftiges Aufbrausen, die Masse blähet sich auf und wird mit einem Male schwarzbraun in der Mitte, mit strohgelben Rändern; bei fortgesetztem Umrühren geht die Farbe in schmutziges Braun über.

Kali. — Weiße, flockige Seife. Beim Erwärmen milchige Lösung.

Ammoniak. — Weiße Emulsion.

Crotonöl.

Wird aus dem Samen des Crotonstrauches, Croton Tiglium *Dec.* (Familie der Euphorbiaceen), dargestellt.

Die Pflanze wächst auf den Molukken; ihr Holz ist leicht und hat abführende Wirkungen, weshalb es auch Purgirholz, Molukken-

holz, bois de Pavone genannt wird. Die Samenkörner werden gewöhnlich Tillykörner, Molukkenkörner, kleine indische Purgirkörner genannt.

Die Frucht des Croton, die Crotonnuß, ist haselnußgroß, kahl, gelblich und enthält drei Samenkörner, welche vierkantig, schwärzlich gefärbt und mit einer gelben Epidermis bekleidet sind, so daß sie einigermaßen den Zirbelnüssen gleichen. Vom Nabel aus laufen mehrere Nerven nach der Spitze; die beiden etwas mehr als die anderen hervortretenden Seitennerven bilden zwei kleine Höcker, bevor sie zusammenlaufen. An dieser eigenthümlichen Sculptur lassen sich die Crotonkörner vom Ricinussamen und den Purgirnüssen leicht und sicher unterscheiden. Sie sind übrigens 11 bis 14 Millim. lang, messen zwischen den beiden Seitennerven 7 bis 9 Mm. Breite und 8 bis 9 Mm. in der Dicke.

Alle Theile der Crotonkörner sind scharf, ätzend und giftig. Seit längeren Jahren gewinnt man ein Oel aus ihnen, welches dieselben Eigenschaften besitzt, dessen Werth indessen nach seinem Ursprunge verschieden ist.

Das Crotonöl ist honiggelb bis hellbraun, und besitzt die Consistenz des Wallnußöls. Das aus Indien über England in den Handel kommende ist heller gelblich, sehr dünnflüssig und verhältnißmäßig von wenig energischen Wirkungen. Das in Frankreich aus dem käuflichen Samen gewonnene Crotonöl ist bläulich, kaustisch und sehr scharf wirkend.

Der sehr unangenehme Geruch des Crotonöls erinnert an den des Jalappeharzes. Sein Geschmack ist sehr scharf; es läßt eine starke Reizung im Schlunde zurück.

In kochendem Alkohol und in Aether ist es löslich; in kaltem Alkohol löst es sich theilweise, indem sich etwa $^1/_3$ eines fetten Oels von fadem Geschmacke abscheidet, und $^2/_3$ eines scharfen ätzenden Oels in Lösung gehen.

Nimmo hat den wirksamen Bestandtheil des Crotonöls isolirt dargestellt und Tiglin genannt. Die Schärfe des Oels wird durch die Gegenwart einer von Pelletier und Caventou entdeckten fetten Säure bedingt, welche diese Chemiker Crotonsäure oder Jatrophasäure nannten, da sie Purgirnüsse (Samen von Jatropha curcas) untersucht zu haben glaubten.

Das Crotonöl wird in der Medicin angewendet; es hat so starke abführende und brechenerregende Wirkungen, daß schon 1 bis 2 Tropfen hinreichen, um die heftigsten Ausleerungen hervorzurufen.

Verfälschungen. — In Indien wird das Crotonöl nicht selten mit Ricinusöl und mit Curcasöl gefälscht.

Curcasöl oder Purgirnußöl.

(Oleum cicinum; huile de pignon d'Inde, huile de médecinier).

Wird aus dem Samen der in Südamerika einheimischen Purgirnuß oder Curcaspflanze, Curcas purgans oder Jatropha curcas (Familie der Euphorbiaceen), dargestellt.

Die Gewinnung dieses Oels hat seit mehreren Jahren in Portugal eine ziemlich große Bedeutung gewonnen. Dasselbe muß jetzt zu den für die Industrie wichtigen Oelen gerechnet werden. 1 Kilogr. Samen giebt 640 Grm. geschälter Kerne und diese liefern durchschnittlich 260 Grm. Oel. Der enthäutete Samen wird schwach gedörrt, zerkleinert und trocken, ohne Zusatz von Wasser, ausgepreßt; das so gewonnene und auf die gewöhnliche Weise raffinirte Oel ist klar, von gelblicher Farbe, brennt gut, ohne Geruch und Rauch, und läßt sich gut verseifen. Bei niedriger Temperatur setzt es viel Stearin ab; es ist in 24 Th. absolutem Alkohol löslich und dadurch leicht vom Ricinusöl zu unterscheiden, dem es in Brasilien nicht selten zugesetzt wird.

In Folge der Einführung des Curcasöls in den Handel hat sich die Schifffahrt zwischen den Cap-Verdischen Inseln, woher die Purgirnuß bezogen wird, und Lissabon in überraschender Weise gehoben. Sehr schöne Proben von Curcasöl waren 1855 im Industriepalaste in der portugiesischen Ausstellung zu sehen.

Lathyrisöl oder Purgirkörneröl.

(Wolfsmilchsamenöl; huile d'épurge.)

Dies Oel wird aus dem Samen der kreuzblättrigen Wolfsmilch, Euphorbia Lathyris (Familie der Euphorbiaceen), gewonnen.

Die Pflanze wächst in Frankreich, Süddeutschland und der Schweiz, an Wegen, Rändern und Rainen, so wie auf Feldern.

Der Samen giebt beim Pressen 30—40% eines flüssigen, blaßgelben Oels von eigenthümlichem Geruche und scharfem Geschmacke, welches in Alkohol ganz unlöslich ist. Sein specif. Gew. ist bei $+15^0$ $= 0{,}_{9201}$, bei $-11{,}_{25}{}^0$ C. wird es fest. Es ist ein heftig wirkendes Purgirmittel; man wendet es hauptsächlich als Brennöl an.

Madiaöl.

Wird aus dem Samen der Oelmadia, Madia sativa *Mol.* (Familie der Compositen), einer erst in neuerer Zeit aus Chile nach Europa eingeführten Pflanze, gewonnen.

Der Madiasamen giebt 30 bis 35% Oel von dunkelgelber Farbe
nd eigenthümlichem, nicht unangenehmem Geruche; sein Geschmack tritt,
enn es frisch ist, nur wenig hervor und erinnert an den Geruch. Das
ecifische Gewicht des rohen Oels ist bei + 15° C. = $0,_{9350}$; das
s durch Schwefelsäure raffinirten = $0,_{9286}$. Nach Riegel erstarrt
bei — 25° C., nach Winkler zwischen — 10° und 11°. Diese
fferirenden Angaben rühren wahrscheinlich daher, daß der eine Chemiker
lt gepreßtes, der andere aber warm gepreßtes Madiaöl untersuchte.
s wird leicht ranzig. Das Madiaöl ist in 30 Th. kalten, und in
Th. kochenden Alkohols löslich. Es absorbirt salpetrigsaures Gas
gierig, ohne jedoch starr zu werden. Mit Natron giebt es eine feste
uchlose Seife.

Kalt gepreßt, brennt es sehr gut in Lampen, ohne den Docht zu
rkohlen, und giebt eine stark leuchtende Flamme, verbrennt aber, bei
eicher Dochtlänge, etwas rascher als Colzaöl und Rüböl.

Durch Behandlung mit Bleioxyd wird das Oel entfärbt und ver-
ickt sich. Mit etwas Chlorwasserstoffsäure und chlorsaurem Kali bei
elinder Wärme digerirt, entfärbt es sich leicht; doch ist das auf diese
Weise gebleichte Oel stets etwas chlorhaltig.

Tollkirschensamenöl oder Belladonnaöl.

Aus dem Samen der Tollkirsche oder Belladonna, Atropa
elladonna (Familie der Solaneen, *Juss.*).

Das Belladonnaöl ist klar, goldgelb, geruchlos, von fadem Ge-
hmacke. Specif. Gewicht bei 15° = $0,_{9250}$. Bei — 16° wird es
ick, bei — $27,_5$° erstarrt es zur gelblich weißen Masse.

Es wird besonders im Würtembergischen gewonnen, wo man es als
peise- und als Brennöl verwendet; in der Medicin dient es zu Ein-
ibungen. Die narkotischen Bestandtheile der Pflanze bleiben in den
elkuchen zurück, welche deshalb als Viehfutter nicht verwerthet werden
nnen.

Das Belladonnaöl, von welchem hier die Rede ist, darf nicht mit
m gleichnamigen, officinellen, in der Medicin gebräuchlichen Präparate
rwechselt werden. Dies letztere wird durch Behandlung der frischen
lätter der Belladonna mit Olivenöl dargestellt.

Statt unseres Belladonnaöls wird öfters ein einfach mit Cur-
mawurzel gefärbtes Olivenöl oder Mohnöl verkauft; diese
rfälschung läßt sich leicht nachweisen durch Ammoniak, welches dem

wahren Belladonnaöle ein grünlich weißes, opakes Ansehen giebt, während das verfälschte Oel damit eine braune Färbung annimmt, die von der Einwirkung des Reagens auf den Curcumafarbstoff herrührt.

Pistazienöl oder Lentiscusöl.

Wird aus dem Samen der Pistacia lentiscus (Familie der Terebinthaceen) gewonnen, desselben Baumes, der das Mastix, ein bekanntes Harz, liefert.

Das Pistazienöl wird als Speiseöl, weit mehr aber als Brennöl benutzt. Der Handel mit demselben ist ohne Bedeutung.

Auch die Pistaziennüsse, die Früchte der echten Pistazie, Pistacia vera (Terebinthaceen) liefern beim Auspressen ein grünliches, aromatisches Oel von mildem Geschmacke, welches indessen, wie die Pistaziennüsse selbst, ziemlich leicht ranzig wird.

Tannensamenöl.

Wird aus dem abgeflügelten Samen der Weiß- oder Edeltanne, Pinus Abies (Familie der Coniferen), dargestellt.

Im Großen gewinnt man dies fette Oel besonders im Schwarzwalde; es findet seine hauptsächlichste Verwendung zur Bereitung von Firnissen und Oelfarben, und dient als Brennöl.

Es ist klar, goldgelb, kalt geschlagen hellgelb; sein Geruch ist terpentinähnlich, sein Geschmack harzig. Es trocknet an der Luft rasch aus. Sein specifisches Gewicht bei $+15^0$ ist $= 0{,}_{9285}$; bei -15^0 wird es dick; bei -27^0 erstarrt es.

Fichtensamenöl.

Dieses Oel wird aus dem Samen der Fichte, Pinus sylvestris (Familie der Coniferen), gewonnen.

Es ist bräunlich gelb, von ähnlichem Geruche und Geschmacke, wie das Tannensamenöl. Das specifische Gewicht ist bei $+15^0 = 0{,}_{9312}$. Bei -27^0 wird das Oel dick und trübe; bei -30^0 erstarrt es. Es trocknet eben so rasch wie das vorige; es wird nur als Brennöl benutzt. Sowohl vom Fichten- als vom Tannensamen liefert 1 preuß. Scheffel 24 Gewichtsprocente Oel.

Tabaksſamenöl.

Wird aus dem Samen des Tabaks, Nicotiana tabacum *L.* (Familie der Solaneen), gewonnen, welcher davon 30 bis 32% giebt.

Es iſt klar, grünlich gelb, geruchlos, von mildem Geſchmacke und trocknet leicht. Sein ſpecifiſches Gewicht iſt bei +15° = $0,_{9232}$. Bei −25° wird es feſt. Es hat Nichts vom Geruche oder der Schärfe des Tabaks, und dient als Brennöl.

Wauſamenöl.

Wird aus dem Samen des Wau, Reseda luteola (Familie der Reſedaceen, *Dec.*), gewonnen. Es iſt dunkelgrünlich von Farbe, von bitterm Geſchmacke und widrigem Geruche. Es trocknet leicht und wird unter — 15° C. feſt. Sein ſpecif. Gewicht bei +15° C. iſt =$0,_{9258}$. Man benutzt es als Brennöl. Von 1 preuß. Scheffel Samen erhält man 20 bis 21 Pfd. Oel.

Kreſſeſamenöl.

Wird aus dem Samen der Gartenkreſſe, Lepidium sativum (Familie der Cruciferen, Gruppe der Lepidineen), gewonnen. Es iſt bräunlich gelb, von unangenehmem Geruche und Geſchmacke. Es trocknet langſam und wird bei —15° C. feſt. Sein ſpecif. Gewicht bei +15° C. iſt = $0,_{9240}$. Es läßt ſich als Brennöl benutzen. Der Samen giebt einen Ertrag von 56 bis 58%.

Kürbiskernöl.

Wird aus den Samenkernen des Kürbis, Cucurbita Pepo *L.* (Familie der Cucurbitaceen), gewonnen. Es iſt gelblich gefärbt, ohne Geruch und Geſchmack; warm mit den Schalen oder Hülſen gepreßt, erſcheint es bräunlich roth und dickflüſſig. Es trocknet langſam, bei −15° C. wird es feſt; bei +15° beträgt ſein ſpecifiſches Gewicht $0,_{9231}$. Es läßt ſich ſowohl als Speiſe-, wie als Brennöl benutzen; 1 preuß. Scheffel gieb $7,_4$ bis $8,_6$ Pfd. Oel.

Rothrepsöl oder Hesperisöl (huile de julienne).

Wird aus dem Samen der gemeinen Nachtviole oder des rothblühenden Reps, Hesperis matronalis (Familie der Cruci-

feren), gewonnen, welche Pflanze hauptsächlich in Frankreich und in der Schweiz angebaut wird. Das Oel ist frisch grünlich, färbt sich aber bald bräunlich; es ist fast geruchlos, von etwas bitterm Geschmacke und trocknet leicht. Sein specif. Gewicht bei +15° ist = $0{,}_{9282}$; bei —15° C. wird es noch nicht fest. Es wird nur als Brennöl benutzt; der Ertrag ist nicht unbedeutend, indem nach Fontenelle 7 Quart Samen 1 Quart Oel geben.

Sonnenblumenöl.

(Sonnenblumenkernöl).

Aus dem Samen der Sonnenblume, Helianthus annuus (Familie der Compositen, Abth. Radieen).

Die Samen oder Kerne der Sonnenblume geben 15% eines klaren, hellgelben, angenehm riechenden Oels von mildem Geschmacke, welches langsam trocknet. Henry d. Ä. erhielt von $14{,}_5$ Kilogr. Samen kaum 4 Kilogr. reine Kerne ohne Schale und Oberhaut, und diese gaben bei kalter Pressung nur $406{,}_9$ Grm., und warm gepreßt $594{,}_7$ Grm. Oel. Nach anderen Angaben giebt 1 pr. Scheffel Kerne 10 bis $12{,}_8$ Pfd. Oel.

Das specifische Gewicht des Oels bei +15° ist $0{,}_{9262}$. Bei —16° erstarrt es. Es wird als Speise- und als Brennöl benutzt.

Traubenöl.

(Weintraubenöl; Traubenkernöl.)

Wird aus den Samen oder den Kernen der Trauben des Weinstocks, Vitis vinifera (Familie der Viniferen), gewonnen.

In manchen Gegenden Italiens, namentlich wo der Weinbau stark, die Cultur des Olivenbaumes hingegen nur spärlich verbreitet ist, eben so bereits an manchen Punkten im südwestlichen Deutschland u. a. O., bildet die Gewinnung des Traubenkernöls einen einträglichen Industriezweig. Der Geschmack desselben ist zwar weniger lieblich als der des feinen Olivenöls, jedoch angenehmer als der des Wallnußöls. Zum Brennen ist es vortrefflich geeignet; es giebt ein sehr helles Licht ohne allen Rauch.

Gewinnung. — Das beste Verfahren zur Gewinnung des Traubenöls ist folgendes. Die Trestern werden, sobald sie aus der Kelter kommen, getrocknet; dann werden die Kerne durch Wurfen oder Schwingen abgesondert und durch Sieben möglichst gereinigt. Die reifsten Trauben geben die ölreichsten Kerne; auch werden die von blauen und schwarzen Trauben herrührenden vorgezogen, da die von weißen Trauben

wenig Oel enthalten. Es ist durchaus nothwendig, daß die Kerne an der Sonne oder an der Luft vollständig austrocknen, daß sie recht rein sind und nicht zu stocken oder zu schimmeln begonnen haben, weshalb man Sorge tragen muß, sie baldmöglichst von den Trestern abzuscheiden. Die vollkommen trockenen und reinen Kerne werden in gewöhnlichen Mühlen ganz so gemahlen wie Getreide; das Mehl muß recht fein sein, da der Ertrag an Oel in geradem Verhältnisse zur Feinheit des Mehls steht.

Das Mahlen erfordert einige Aufmerksamkeit bei dem Einstellen der Mühlsteine; sobald das erste Product abgefaßt ist, wird es gebeutelt; der Rückstand wird von Neuem gemahlen, und so fort, bis Alles in feines Mehl verwandelt ist. In einigen Ländern netzt man das Mehl, wie es zwischen die Mühlsteine kommt, mit einer kleinen Menge Wasser; dann bringt man es in einen Kessel, macht mit der Hand ein bis auf den Boden desselben gehendes Loch in das Mehl und gießt in das letztere 3½ Pfd. Wasser auf einmal; dann zündet man ein langsames Feuer unter dem Kessel an und rührt den Inhalt mit einem hölzernen Spatel tüchtig durcheinander. Sobald die Masse so heiß geworden ist, daß man die Hand nicht mehr darin lassen kann, füllt man sie in Säcke und bringt diese unter die Presse. Von der eben angegebenen Operation hängt der ganze Erfolg ab, und je richtiger und gleichmäßiger das Mehl erhitzt wurde, desto größer ist die Ausbeute an Oel. (Journal des connaissances usuelles.)

Die Traubenkerne geben 10 bis 11% Oel; bei Anwendung von kochendem Wasser soll man fast 20% gewinnen. 1 pr. Scheffel Kerne giebt 5 bis $6_{,15}$ Pfd. Oel. Dasselbe ist hellgelb, wird mit der Zeit aber dunkler; es ist ohne Geruch, von mildem Geschmack und trocknet langsam. Sein specif. Gewicht bei $+ 15^0$ ist $= 0_{,9202}$; bei $- 16^0$ erstarrt es.

In einem vor der Ackerbaugesellschaft zu Lyon gehaltenen Vortrage bemerkte Batillat, daß man auf eine Production von 20 Stückfaß 1 Stückfaß Traubenkerne rechnen könne, welche etwa 8 Kilogrm. Oel geben würden.

Es würde von großem Interesse und Nutzen sein, durch vergleichende Untersuchungen festzustellen, ob die Quantität und Qualität des Oels in irgend welcher Beziehung zur Qualität der Trauben steht. Da die Kultur, namentlich die Anwendung von Dünger, dahin strebt, den Samen, bez. die Kerne, zu beseitigen oder zu zerstören, so wäre es möglich, daß die zuckerreichsten Trauben gerade nicht diejenigen sind, deren Kerne das meiste Oel geben, und umgekehrt.

In Italien benutzt man das Traubenkernöl zu Brennöl und zu Schmierseife; 3 Pfd. Oel geben $5^{1}/_{2}$ Pfd. Seife. Die beim Raffiniren erfolgenden Abgänge, welche bis 25% betragen, werden gleichfalls zur Seifensiederei benutzt.

Roßkastanienöl.

Wird aus den Roßkastanien, den Früchten des unechten oder Roßkastanienbaums, Aesculus hippicastanum (Familie der Hippocastaneen), gewonnen.

Die ganze Roßkastanie enthält zwei verschiedene Oele. Das aus den Früchten mit der braunen Schale, zuerst von Pelletier und Caventou, dargestellte ist grünlich; das aus den geschälten Kastanien gewonnene orangegelb. Das letztere wurde von Baumé und Lepage entdeckt und für sich dargestellt. —

Marnier gewann zuerst, i. J. 1842, mehrere Kilogramm dieses Oels. Die Gewinnungsmethode, ja selbst der Name desselben, blieben bis vor wenigen Jahren Geheimniß und ausschließliches Eigenthum dieses Industriellen, eines früheren Officiers der königlichen französischen Garde.

Die nähere Kenntniß dieses merkwürdigen Oels verdanken wir C. Genevoix, einem ausgezeichneten Pariser Pharmaceuten, welcher die Kenntniß desselben von Marnier's Wittwe erlangt hatte und die Anwendung des Roßkastanienöls allgemein zu machen sich angelegen sein ließ, indem er gleichzeitig die Darstellungsmethode verbesserte.

Genevoix verarbeitet die Kastanien mit der Schale; er zersetzt das Stärkemehl durch Kochen mit schwefelsäurehaltigem Wasser und schöpft das sich über dem zu einem gewissen Grade concentrirten Stärkesyrup ansammelnde Oel ab.

Der Oelgehalt der Roßkastanien ist sehr gering, weit niedriger als die in den Preßrückständen von der Verarbeitung von Rüb-, Colza-, Leinöl 2c. zurückbleibende Oelmenge. Die Analysen mehrerer Chemiker wiesen 4 bis 5% Oel nach; Boudet fand 7,5% in dem scharf getrockneten Mark, was einem Gehalte der frischen Kastanien von 3 bis 4% entspricht. Lepage fand in den geschälten Früchten 5,5% Oel; Genevoix hingegen erhielt, als er 100 Kilogr. auf einmal in Arbeit nahm, nur 1,5%.

Ungeachtet dieses geringen Ertrags fabricirt Genevoix seit einigen Jahren mehrere Hundert Kilogramm reines Roßkastanienöl jährlich.

Das frische Oel zeigt in größerer Masse eine grünlich braune Farbe, welche wohl von der Gewinnungsmethode aus nicht geschälten

Kastanien herrührt; es hat einen brenzlichen Geruch und einen eigenthümlichen, rübenartigen Geschmack, welcher im Munde einen bittern Nachgeschmack hinterläßt. Nach zwei bis drei Jahren Lager wird es braungelb und hat dann einen charakteristischen Geruch nach Roßkastanien, welcher sich bei keinem andern fetten Oele wiederfindet. Es ist sehr wenig zum Ranzigwerden geneigt und hält sich sehr lange. Bei $+15^{0}$ ist sein specif. Gewicht = $0{,}_{9270}$; bei $+1{,}_{25}{}^{0}$ C. erstarrt es.

Ein ähnliches Oel läßt sich aus Roggen, Weizen, Hafer, Gerste rc. gewinnen. —

Gebrauch. — Das Roßkastanienöl wird in der Medicin angewendet, und zwar vorzüglich gegen Gicht, Rheumatismen und Neuralgien, nur äußerlich, in Form von Einreibungen, Linimenten und Salben. Als Mittel gegen diese Krankheiten genießt das Oel eines wohlverdienten Rufes. Es würde auch ein gutes Brennöl geben, und läßt sich leicht verseifen.

Verfälschung. — Wir müssen vor einer Fälschung warnen, welche ein directer Betrug ist. Als Roßkastanienöl kommt nämlich im Handel häufig ein Mohnöl vor, welches mit zerschnittenen Roßkastanien abgekocht oder macerirt worden ist.

Unterscheidungsmerkmale. — Chateau untersuchte das Verhalten von reinem Roßkastanienöl zu verschiedenen Reagentien, um ein Mittel zur Erkennung seiner Natur und zur Prüfung auf seine Reinheit aufzufinden. Er erhielt folgende Reactionen.

Schwefelsäure (gewöhnliche). — 2 Tropfen bei gewöhnlicher Temperatur zugesetzt und umgerührt: siennabraune Färbung. Auf Zusatz von Säure im Ueberschuß wird das Oel dunkler, aber nicht schwarz. Die Masse wird dick.

Phosphorsäure. — Beim Umrühren: Entfärbung, Bildung einer schmutzig gelben, etwas in's Röthliche ziehenden Emulsion.

Kalilösung. — Beim Umrühren sofort Seifebildung; weiche, homogene Seife von blaßgelber Farbe, welche hell fleischroth wird (deutliche Reaction).

Ammoniak. — Unmittelbare Seifebildung; dicke, zeisiggelbe, krümelige, wie geronnene Seife (sehr deutliche Reaction).

Zum Schlusse dieser Monographie der Samen- oder Körneröle lassen wir noch zwei Tabellen folgen; eine über die Flüssigkeitsgrade und den Gefrierpunkt der fetten Pflanzenöle und eine zweite über ihre Brennbarkeit.

Flüssigkeitsgrad und Gefrierpunkt der fetten Pflanzenöle.

Oele aus dem Samen von	Zeit, welche sie gebrauchen, um auszufließen, in Secunden ausgedrückt, bei		Flüssigkeitsgrad, der des Wassers =1000 angenommen, bei		Das Oel ist demnach weniger flüssig als das Wasser, bei		Erstarrungs- oder Gefrierpunkt, nach der Réaumur'schen Thermometerscala
	+15° R.	+7° R.	+15° R.	+7° R.	+15° R.	+7° R.	
Ricinus	1830″	3390″	4,9	2,6	203mal	377mal	— 17,5
Oelbaum	195	284	46,1	31,6	21,6	31,5	+ 2,5
Kürbis	185	240	48,6	37,5	20,5	26,6	— 15,0
Haselnußstrauch	166	218	54,2	41,2	18,4	24,2	— 18,5
Colza	162	222	55,5	40,5	18,0	22,4	— 6,3
Rübsamen (Brassica rapa)	159	204	56,6	44,1	17,6	22,6	— 3,8
Buche (Fagus sylvatica)	158	237	56,9	37,9	17,5	26,3	— 17,5
Weißem Senf . . .	157	216	57,3	41,7	17,4	24,0	— 16,3
Mandelbaum	150	209	60,0	43,0	16,6	23,3	— 2,3
Brassica præcox . .	148	205	60,8	43,9	16,4	23,7	— 10,0
Spindelbaum (Evonymus europæus) . .	143	210	62,9	42,8	15,9	23,3	— 20,0
Radissamen (Raphanus sativus)	143	197	62,9	45,6	15,9	21,9	— 16,3
Brass. napobrassica	142	200	63,3	45,0	15,8	22,2	— 3,8
Schwarzem Senf . .	141	175	63,8	51,4	15,6	19,4	— 17,5
Brassica napus . .	136	198	66,1	55,4	15,1	22,0	— 7,5
Mohn (Papaver somniferum)	123	165	73,1	54,5	13,6	18,3	— 18,5
Camelina sativa (Myagrum sativum) . .	119	160	75,6	56,2	13,2	17,7	— 18,8
Belladonna	118	157	76,2	57,3	13,1	17,3	— 27,5
Sonnenblume (Helianthus annuus) . .	114	148	78,9	60,8	12,6	16,4	— 15,0
Fichte (Pinus sylvestris)	107	151	84,1	59,6	11,8	16,7	— 18,8
Gartenkresse (Lepidium sativum)	103	130	87,3	69,2	11,4	14,4	— 30,0
Weintrauben	99	128	90,9	70,3	11,0	14,2	— 15,0
Prunus domestica .	93	132	96,7	68,1	10,3	14,7	— 5,8
Tabak	90	122	100,0	73,7	10,0	13,5	*)
Hesperis matronalis	89	112	101,1	80,3	9,8	12,4	*)
Wallnußbaum . . .	88	106	102,2	84,9	9,7	11,8	— 27,5
Flachs (Lein)	88	104	102,2	86,5	9,7	11,5	— 27,5
Hanf (cultivirt) . . .	87	107	103,4	84,2	9,6	11,9	— 27,5
Fichtensamen	85	102	105,8	83,2	9,4	11,3	— 27,5
Wau (Reseda luteola)	73	96	128,7	93,7	8,0	10,7	*)
Destillirtes Wasser . .	9	9	1000	1000			

*) Diese Oele waren bei —15° R. noch flüssig.

Brennbarkeit der Oele.

In Lampen ohne Docht.			In Lampen mit Docht.		
Oele.	Gewichtsmenge des per Stunde		Oele.	Gewichtsmenge des per Stunde	
	verbrannten Oels.	verdampften Wassers.		verbrannten Oels.	verdampften Wassers.
	Grm.	Grm.		Grm.	Grm.
l	53,1	150	Pflaumenkernöl	68,0	260
blumenkernöl	41,0	133	Olivenöl	62,0	230
n Myagrum			Spindelbaumsamenöl	61,0	225
um	36,0	105	Haselnußöl	53,4	190
ernöl	34,2	101	Süßmandelöl	52,8	183
nenöl	34,1	100	Sonnenblumenkernöl	51,8	185
ndelöl	33,5	99	Bucheckernöl	50,0	170
ßöl	32,5	97	Fichtensamenöl	49,8	164
baumsamenöl	32,1	95	Sommerrapsöl	48,5	169
	31,4	94	Fichtensamenöl	47,3	160
enkernöl	30,8	90	Ricinusöl	47,0	168
rnöl	30,5	87	Hanföl	46,0	155
amenöl	30,0	84	Wallnußöl	45,0	150
fföl	29,3	82	Wausamenöl	44,0	148
nnaöl	29,0	82	Kohlrapsöl (Rüböl),		
söl (Rüböl)	27,5	70	unraffinirt	43,8	144
	26,9	68	Kürbiskernöl	43,7	135
amenöl	26,5	65	Radissamenöl	43,0	138
ressesamenöl	24,4	58	Colzaöl	42,0	140
	24,2	57	Kressensamenöl	41,7	137
ßöl	23,4	55	Kohlrapsöl (Rüböl)		
öl	23,3	46	raffinirt	40,0	133
enöl (Rüböl),			Leinöl	38,7	121
irt	23,1	44	Traubenkernöl	37,0	120
menöl (von			Belladonnaöl	36,2	110
han. sativus)	20,0	42	Leindotteröl	34,0	101
l	19,8	41	Tabaksamenöl	33,2	95
on Brassica			Winterrapsöl (Rüböl)	33,0	94
pestris	18,7	39	Mohnöl	31,0	80
nkernöl	18,4	38	Kohlrübenöl	29,8	78
amenöl	17,7	36	Weißsenföl	29,3	70
errübsenöl	16,7	35	Schwarzsenföl	25,0	68
enöl (nicht raf-			Rothrepsöl	24,0	59
)	12,0	22			
zsenföl	Verlöschen nach wenigen Minuten.				
söl (von He-					
matronalis)					

Bemerkungen über die Production, den Consum und den Handelswerth der fetten Pflanzenöle.

Die Production der fetten Pflanzenöle hat sich in Folge der mächtigen Fortschritte in den Naturwissenschaften und der allgemeineren Einführung der Dampfmaschinen bedeutend vermehrt. Wie wir in dem vorstehenden Abschnitte sahen, werden heutzutage aus den verschiedensten Samen Oele gewonnen, und man geräth öfters ganz unwillkürlich auf den Gedanken, ob diese Oele nicht zuletzt das Olivenöl gänzlich verdrängen werden. Merkwürdigerweise hat nun aber die Production von Olivenölen durchaus nicht im mindesten abgenommen und durch die so drohende Concurrenz der Körner- oder Samenöle sind ihre Preise nicht herabgedrückt worden. Die Preise der Olivenöle schwanken, je nachdem die Ernten gut oder schlecht ausfallen und je mehr oder weniger große Massen Samenöle auf den Markt kommen; diese Schwankungen bewegen sich aber immer noch innerhalb derselben Grenzen, wie vor 40 Jahren, wo die Körneröle noch nicht allgemein bekannt und angewendet waren. Diese Erscheinung ist leicht zu erklären: indem einerseits die Oelproduction bedeutend stieg, nahm gleichzeitig auch der Consum in wahrhaft kolossalen Dimensionen zu.

Die größte commercielle Wichtigkeit unter den Samen- oder Körnerölen haben Colzaöl, die Rüböle, Mohnöl, Leinöl, Sesamöl, Erdnußöl: in zweiter Linie folgen dann Leindotteröl, Hanföl, Senföl u. s. w.; doch sind diese letzteren in merkantilischer Beziehung nur von secundärer Wichtigkeit.

Mohn und Colza werden in den Departements von Nordfrankreich in großartigem Maßstabe angebaut. Sesam, Lein und Arachis sind in Marseille Gegenstand eines sehr wichtigen und bedeutenden Handels; die beiden ersteren werden aus der Türkei, Aegypten, Kleinasien, Rußland, dem vormaligen Königreiche Neapel und Ostindien, die Arachis aber wird von der Westküste Afrikas und vom Senegal importirt.

Frankreich fabricirt seinen Bedarf an Körnerölen fast gänzlich selbst, und die Einfuhr vom Auslande ist nicht bedeutend. Nur die Einfuhr von Kokos- und Palmöl, welche aus Indien, von der afrikanischen Westküste und vom Senegal kommen, bietet ein gewisses merkantilisches Interesse dar (s. unter den „Butterarten").

Nachträgliche Bemerkungen über das Reinigen oder Raffiniren der fetten Oele.

Bei dem mächtigen Aufschwunge, den die Fabrikation von Oel, namentlich aus den Samen der Cruciferen, so der verschiedenen Sorten

Rüböle, des Colzaöls, der Rapsöle u. s. f., in der neueren Zeit gewonnen, war es wohl zu erwarten, daß auch dem Reinigen oder Raffiniren der rohen Oele besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden würde, und so sind denn auch verschiedene Methoden zu diesem Zwecke in Vorschlag gebracht und mit größerem oder geringerem Vortheile angewendet worden. Der größeren Vollständigkeit wegen geben wir hier eine kurze Uebersicht der neuesten, bewährtesten dieser Verfahrungsweisen an.

Die aus den Samen herrührenden fremden Beimischungen des Rüböls 2c. lassen sich schon durch einfaches Erhitzen entfernen. Deutsch hat hierauf seine Methode gegründet, indem er das Oel einfach bis fast zu dem Punkte erhitzt, wo es sich zu zersetzen beginnt. Praktische Vortheile gewährt diese Methode nicht, doch wird man stets gut thun, wenn man das zu reinigende Oel vor dem Zusatz der Schwefelsäure genügend erwärmt. Dies kann um so leichter geschehen, als das Oel nur eine sehr geringe specifische Wärme besitzt, weshalb schon sehr wenig über 3 Pfd. Wasserdampf von gewöhnlicher Spannung hinreichen, um 500 Pfd. Oel auf 66° C. zu erwärmen. Fügt man nun die Schwefelsäure hinzu, so scheiden sich die fremden Stoffe sehr bald in Flocken ab. Was die Menge der Schwefelsäure anbetrifft, so wird man, selbst wenn man das Oel nicht erwärmt, kaum über 1% bedürfen, bei erwärmtem Oele genügt 1/2% aber vollständig.

Nach dreiviertel Stunden, während welcher Zeit man die Mischung tüchtig durchrührt, setzt man 1/4 bis 1/3 warmes Wasser von 30° bis 40° hinzu, läßt auch wohl einige Minuten Dampf einströmen, rührt eine Viertelstunde lang gut durch und läßt dann das Oel in ein Faß zum Absetzen fließen. Die weitere Trennung ist rein mechanisch, indem man durch mehrere, verschieden hoch angebrachte Hähne erst Wasser, dann das klare Oel, zuletzt die trüben Antheile ablaufen läßt. Letztere werden gesammelt und auf die unten angegebene Weise weiter behandelt.

Nach Wäsl nimmt man auf 6 bis 7 Centner Oel 2 Pfd. rauchende Schwefelsäure, welche in einem dünnen Strahl und unter starkem Umrühren langsam zugesetzt werden muß. Nach tüchtigem Durchrühren fügt man ein Drittel des Oels kochendes Wasser hinzu, rührt wieder durch und läßt absetzen. Nach vollständiger Trennung des sauren Wassers vom Oel werden letzterem, welches noch trübe ist, 3% trockenes, gepulvertes und gesiebtes Kochsalz zugesetzt; nachdem das Oel auf ein anderes Faß abgezogen ist. Das Kochsalz entzieht dem letzteren das noch darin enthaltene Wasser, und man hat schließlich nur noch das Oel durch mit Weizenkleie gefüllte Säcke zu filtriren.

Versagen diese endlich ihren Dienst, so preßt man sie aus, verwendet die Kleie als Viehfutter und reinigt die Säcke mit Aetzkalk oder Aetzlauge.

Nach einer Mittheilung in der „Polyt. Centralhalle" soll man zu dem Oel, nachdem es mit der Schwefelsäure durchgearbeitet ist, nicht unmittelbar Wasser hinzusetzen, sondern die Mischung ruhig über Nacht stehen lassen. Am andern Morgen wird man dann leicht das klare Oel abziehen können, während der Schlamm fest und dick am Boden liegen bleibt. Man soll dann auf 100 Pfd. Oel 8 Loth Kochsalz in 10 pr. Quart siedendem Wasser lösen, dies so heiß als möglich in das abgezogene Oel gießen und ein bis zwei Minuten, überhaupt so lange rühren, bis sich ein zarter weißer Schaum auf dem Oel gebildet hat.

Dieser Schaum, der ein gutes Zeichen ist, zeigt aber zugleich an, daß man mit dem Rühren aufhören muß, widrigenfalls das Oel schmutzig und dick werden und sich nicht klären würde. Läßt man nun das Gemisch etwa zwei Tage an einem mäßig warmen Orte stehen, so scheidet sich das Oel vollkommen hell und klar ab; es wird dann filtrirt, und zwar entweder durch recht trockenen, gut gewaschenen Flußsand oder durch Filzhüte, welche aber nicht spitz, sondern breit, den Wassereimern gleich sind. Die Filzeimer sollen am besten aus Lammwolle mit einigen feinen gut gewalkten Hundehaaren, durch welche sie locker und dauerhafter werden, angefertigt sein.

Nach Wilke (Polytechn. Notizbl.) nimmt man auf 236 Gallonen (= 944 pr. Quart) Oel 6 Pfd. Schwefelsäure und rührt das Ganze 3 Stunden lang gut durch; dann setzt man demselben ein Gemenge von 6 Pfd. Thon und 14 Pfd. gebranntem Kalk und schließlich 236 Gallonen Wasser hinzu, und kocht unter fleißigem Umrühren 3 Stunden lang. Nach dem Erkalten wird das vollkommen gereinigte Oel abgelassen.

Nach Professor Wagner läßt sich die Schwefelsäure durch eine syrupdicke Lösung von Chlorzink ersetzen. Als er einem rohen Rüböle $1\frac{1}{2}$ % Chlorzinklösung zusetzte, färbte sich dasselbe zuerst braun, dann setzten sich braune Flocken ab, und als nun heißer Wasserdampf zugeleitet, dann das Oel mit heißem Wasser behandelt und darauf ruhig dem Klären überlassen wurde, blieb es hell und farblos zurück. Der genannte, für die Industrie rastlos thätige Chemiker fordert die Oelfabrikanten auf, Versuche der Oelraffination mit Chlorzink anstatt der Schwefelsäure in größerem Maßstabe anzustellen.

Barreswil macht die im rohen Rüböle enthaltenen fremdartigen Beimengungen mit Kali oder Natron unlöslich; er läßt deshalb das Oel mit nur so viel Aetzalkali behandeln, daß sich nur einige Procente des

Oels verseifen können; die abfiltrirten Rückstände läßt er zur Seifenfabrikation benutzen.

Nach Drayton's, in den Vereinigten Staaten patentirtem Verfahren wird das zu raffinirende Oel mit Alkohol gemischt und beide Flüssigkeiten werden durch ruhiges Stehenlassen von einander getrennt.

Handelt es sich darum, geringe Mengen Oels schnell und leicht zu reinigen und soll namentlich auch der Geschmack der Oele nicht verändert werden, so soll man die Reinigung am besten mit Gerberlohe vornehmen. Auf 100 Th. Oel nimmt man alsdann 4 Th. Eichenrinde oder frische Gerberlohe, übergießt diese mit dem doppelten Gewicht heißen Wassers und läßt die Mischung in einer verschlossenen Flasche einige Tage stehen. Das zu reinigende Oel gießt man in einen Steintopf, trennt den wässerigen Auszug von der Rinde durch ein leinenes Tuch und gießt die Flüssigkeit zu dem Oele, wobei man eine vollkommenere Mischung durch tüchtiges Rühren bewirkt und endlich noch 24 Th. kochendes Wasser zusetzt. Ist Alles gut gemischt, so stellt man den Topf an einen mäßig warmen Ort, damit das Oel sich von dem Wasser scheide. Das klare Oel kann abgegossen werden, der trübe Antheil, der unmittelbar auf dem Wasser schwimmt, wird durch Filtration geklärt, indem man ein trockenes Tuch über einen Topf ausspannt und auf dasselbe noch einen trockenen Bogen Filtrirpapir legt. (Speiseöle, die man gleich nach der Pressung auf diese Weise behandelt, halten sich, in gut verschlossenen Flaschen an einem kühlen Orte aufbewahrt, sehr lange Zeit.)

Nach Otto eignen sich auch Sägespäne sehr gut zum Klären des Oels. Man bringt zu diesem Zweck die Sägespäne von trockenem, harzfreiem Holz in eiserne Cylinder, legt oben und unten wollene Tücher darüber und läßt das Oel unten eintreten. Die unbrauchbar gewordenen Sägespäne werden ausgepreßt und durch kochendes Wasser vollends vom Oel befreit.

Dubrunfaut setzt auf 3 Oxhoft ungereinigtes Oel 1 Centner gestoßener Oelkuchen, rührt tüchtig durch und läßt absetzen. Nach einigen Tagen, wenn das Oel ganz klar geworden ist, zieht man die Hälfte ab und setzt dafür eben so viel trübes Oel hinzu, rührt von Neuem durch und läßt wieder absetzen. So fährt man fort, bis der Oelkuchen seine Dienste versagt. Er wird dann ausgepreßt und das trübe gebliebene Oel mit neuem Oelkuchenmehl behandelt.

Ein sehr praktisches Oelfilter zur mechanischen Reinigung der Oele hat Ure angegeben. Bei demselben befindet sich das zu filtrirende Oel in einem Faß, in welches nahe über dem unteren Boden eine mit einem Hahne versehene Seitenröhre mündet, die wiederum mit

einem Wasserbehälter in Verbindung steht. Das Filter steht auf dem oberen Fußboden und enthält zwei durchlöcherte Böden, durch welche es sich in drei Abtheilungen trennt. Die untere derselben steht durch ein kurzes, knieförmig gebogenes, mit einem Hahn versehenes Rohr mit dem Oelfaß in Verbindung, während die mittlere mit gröblich gepulverter Kohle, mit Baumwolle, Filz oder einer andern angemessenen Substanz angefüllt wird. Die obere Abtheilung dient zum Ansammeln des filtrirten Oels und enthält einen Hahn zum Abziehen desselben. Sind die Cisternen mit Wasser und das Faß mit Oel gefüllt, so öffnet man die Röhren; das Wasser tritt nun in das Faß und nimmt in demselben in Folge seiner Schwere den unteren Raum ein, während das Oel durch die eine Röhre in das Filter steigt und durch den hydrostatischen Druck der in der anderen Röhre enthaltenen Wassersäule mit Gewalt durch die filtrirende Substanz getrieben wird. Wenn sich nach fortgesetzter Arbeit in dem untern Raum des Filters ein schleimiger Absatz aus dem Oel sammelt, so läßt man diesen durch den Hahn ab. Auf diese Weise hat man es in seiner Gewalt, das klare Oel von dem schleimigen Bodensatz schnell zu befreien.

Anwendung von Chlorwasserstoffsäure bei der Oelfabrikation. — H. W. Wood verdanken wir eine Oelgewinnungsmethode, nach welcher der Samen vor dem Pressen mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure (Salzsäure) behandelt wird, wodurch eine möglichst vollständige Abscheidung des Oels bedeutend erleichtert werden soll. Nach Muspratt's Mittheilungen ist das Verfahren folgendes: Während des Mahlens wird der Samen fortwährend mit Säure besprengt, und zwar mit einem Gemische von 4 Loth Salzsäure vom specif. Gewicht 1,160 mit 6 Pfd. Wasser auf je 100 Pfd. Samen; das mit der Säure benetzte Mehl bleibt, je nach der Qualität des Samens, längere oder kürzere Zeit stehen, gewöhnlich nicht länger als 12 Stunden. Bei dem Auspressen, welches in wollenen, abwechselnd mit eisernen Platten unter einer hydraulischen Presse geschichteten Preßsäcken geschieht, soll sich eine nicht unbeträchtlich größere Ausbeute Oel ergeben, als bei Befolgung des gewöhnlichen Verfahrens.

Gewinnung der fetten Oele durch Schwefelkohlenstoff. — Wie die verschiedenen Untersuchungen der Preßrückstände oder Oelkuchen beweisen, läßt sich dem Samen der Oelfrüchte durch mechanische Mittel ihr ganzer Oelgehalt nicht entziehen; stets halten die organischen Rückstände mehr oder weniger Oel zurück, und zwar um so mehr, je unvollständiger beim Zerreiben, Zerquetschen oder Mahlen der Samen die ölhaltigen Pflanzenzellen zerrissen werden, je weniger stark der Druck war, dem man sie bei einer verhältnißmäßig niedrigen Temperatur

aussetzte, und namentlich je mehr fremde Substanzen sie enthalten, so daß es durchaus unvortheilhaft ist, einen Samen, der nicht wenigstens 6% Fett enthält, zu verarbeiten. Alle Oelkuchen enthalten, wie bereits bemerkt, selbst nach wiederholtem Auspressen wenigstens 6%, sehr häufig aber 10 bis 15% Oel. Um dieses vollständig zu gewinnen, ist in neuerer Zeit als vortheilhaft in Vorschlag gebracht, ein Lösungsmittel anzuwenden; so namentlich in letzterer Zeit von Seiffert und Deiß der Schwefelkohlenstoff (Schwefelalkohol), welcher nach einem eigenthümlichen, mit sehr geringen Herstellungskosten verbundenen Verfahren dargestellt wird. Zur Ausziehung des Oels werden die gemahlenen Samen oder die schon einmal gepreßten Kuchen in einen großen, luftdicht verschließbaren und oben und unten mit einem Mannloch versehenen Cylinder gebracht. Fünf solcher Cylinder stehen dicht neben einander im Kreise. Den ersten füllt man mit Schwefelkohlenstoff, läßt diesen, nachdem er fünfzehn Minuten mit dem Samen in Berührung gewesen ist, durch ein am oberen Theil angebrachtes und unten im zweiten Cylinder mündendes Rohr abfließen, indem man so lange frischen Schwefelkohlenstoff aus einem hochgelegenen Reservoir in den unteren Theil des ersten Cylinders treten läßt, bis auch der zweite gefüllt ist. Auf diese Weise wird ein Verdrängen (Deplaciren) des mit Oel beladenen Schwefelkohlenstoffs bewirkt, da dieser specifisch leichter als jenes ist und auf dessen Oberfläche schwimmt. Nach fünfzehn Minuten wiederholt man dann dieselbe Operation, so daß der Schwefelkohlenstoff, welcher zuerst im ersten Cylinder enthalten war, nun in den dritten gelangt. Der Inhalt des ersten Cylinders ist jetzt vollständig erschöpft; man läßt deshalb den Schwefelkohlenstoff aus diesem abfließen und ersetzt ihn durch Wasser. Nach einiger Zeit läßt man auch das Wasser ausfließen, welches den Schwefelkohlenstoff fast vollständig verdrängt hat. Das im Cylinder zurückbleibende Mehl ist vollständig entölt; es enthält nur noch Spuren von Schwefelkohlenstoff, die man gewinnt, indem man Wasserdampf einströmen läßt, wodurch der Schwefelkohlenstoff verflüchtigt und aus dem Destillat durch zweckmäßige Condensation abgeschieden wird. Das Mehl braucht dann nur noch getrocknet zu werden, um entweder als Viehfutter oder als Düngstoff verwendet zu werden (als Viehfutter soll es indessen nicht wohl zu verwerthen sein). Der mit Oel gesättigte Schwefelkohlenstoff wird aus dem dritten Cylinder abgelassen und in einen Destillations-Apparat gebracht, worin der schon bei +45° C. siedende Schwefelkohlenstoff leicht vom Oel getrennt werden kann, welches dann rein in der Blase zurückbleibt. Während der Zeit ist der vierte Cylinder mit gemahlenem Samen gefüllt; man läßt nun Schwefelkohlenstoff in den zweiten Cylinder fließen, dessen Inhalt dadurch in den dritten übergetrieben

wird; aus diesem fließt das Lösungsmittel in den vierten und wird dort in Berührung mit dem frischen Samen gesättigt. So arbeiten immer drei Cylinder gemeinschaftlich; während der Zeit wird einer geleert und einer gefüllt.

In der Sitzung der polytechnischen Gesellschaft in Berlin vom 18. April 1861 wurde angegeben, daß 1 Pfd. Schwefelkohlenstoff jetzt 2 Silbergroschen koste und daß die Rückstände von der Oelgewinnung vortheilhaft mit Kleie zu Viehfutter verbacken werden könnten (?).

Nach einer Mittheilung Loussoudie's an Dumas gelang es ersterem, mittelst Schwefelkohlenstoffs auch das Olivenöl unmittelbar auszuziehen und zu reinigen; nach seiner Angabe besitzt dies Oel, wenn der Schwefelkohlenstoff vor seiner Anwendung vorsichtig mit Bleizucker gereinigt wurde, eine schöne Farbe und reinen Geschmack.

Dritte Abtheilung.

Von den animalischen oder Thierölen.

Die Thieröle zerfallen in zwei Klassen:

1) In solche, welche aus den Abfällen von Säugethieren gewonnen werden. Wir bezeichnen sie als die eigentlichen animalischen oder Thieröle (Thieröle im engeren Wortsinne).

2) In solche, welche von Seethieren herrühren: Thrane. Bei diesen unterscheiden wir wieder Robben- (Pinnipeden-) und Walthier- oder Cetaceenöle, collective Walthierthrane, und eigentliche Fischthrane (Fischthrane im engern Sinne).

Erste Klasse.

Eigentliche Thieröle.

Die dieser Klasse angehörenden Thieröle waren bisher noch nicht Gegenstand genauerer Untersuchungen; man beschäftigte sich nur mit dem Klauenfette (Klauenöle), unter welchem Namen man alle von Säugethierresten herrührenden Oele zusammenfaßt. Chateau dehnte seine Untersuchungen weiter aus; er beschäftigte sich nament-

lich mit dem aus Schaf- und Pferdefüßen gewonnenen Oele, und behandelte sie mit verschiedenen Reagentien. Die erhaltenen Reactionen geben werthvolle Anhaltpunkte zur Erkennung der Beschaffenheit jener Oele und zur Prüfung derselben auf ihre Reinheit.

Ochsenklauenöl.

(Ochsenklauenfett.)

Dieses Oel wird durch Kochen von Rindsfüßen, welche vorher von ihren Weichtheilen möglichst befreit sind, mit Wasser gewonnen; das Oel scheidet sich über dem letztern aus und wird abgeschöpft. Nachdem es sich geklärt hat, gießt man es vom Bodensatze ab, so lange sich noch Stearin ausscheidet.

Zum Gebrauche für Uhrmacher gewinnt man es auf folgende Weise. Die sorgfältig gereinigten Fußknochen werden aufgeschlagen und in einem passenden Gefäße bedeckt auf einen Ofen gestellt; das bei gelinder Wärme abgeflossene, blaßgelbe Oel wird gesammelt, in Flaschen kühl gestellt, wobei sich eine geringe Menge Stearin abscheidet, und dann in kleinen, gut verschlossenen Fläschchen aufbewahrt. Dieses Oel wird nicht leicht ranzig, verdickt sich nur langsam und ist für Uhren dem Olivenöle vorzuziehen.

Eben so verfährt man bei der Gewinnung des Klauenfetts aus Hammelfüßen.

Es ist rein strohgelb oder strohgelb mit einem schwachen Stiche in's Grünliche; zuweilen auch, wie z. B. das von Buenos-Ayres, farblos.

Frisch ist es geruchlos, von nicht unangenehmem Geschmacke; dabei ist es klar und gerinnt erst bei sehr niedriger Temperatur. Es hält sich lange, ohne ranzig zu werden. Sein specifisches Gewicht bei $+15^{0}$ C. ist $= 0{,}916$.

Mit Chlorgas behandelt, wird es gebleicht und färbt sich nicht braun wie die Thransorten.

Es wird zum Einschmieren von Maschinentheilen und der Uhrräder, so wie zum Einfetten der Schleifsteine und zum Poliren der Metalle mit Schmirgel, so wie hier und da wohl zum Backen, und in manchen Gegenden als Brennöl benutzt.

Das Ochsenklauenöl wird Tara netto verkauft.

Verfälschungen.

Dies Oel kommt meistens verfälscht in den Handel; nur selten findet man es rein. Häufig wird als Ochsenklauenöl ein Gemenge von Klauenfett von Pferden oder anderen Thierfetten mit Olivenöl verkauft; oft wird es auch mit Walfischthran oder Mohnöl versetzt.

Seine Natur und Reinheit lassen sich erkennen: mittelst des Lefèbvre'schen Oleometers; mittelst der von Crace-Calvert angegebenen Reactionen, nämlich der Anwendung des Natrons, der Schwefelsäure von $1{,}_{475}$ und $1{,}_{530}$, der Salpetersäure von $1{,}_{180}$ und $1{,}_{330}$; des Natrons nach vorangegangener Behandlung mit Salpetersäure von $1{,}_{330}$; der Phosphorsäure; des Natrons nach der Behandlung mit Königswasser; dadurch lassen sich besonders die Verfälschungen mit Walfischthran nachweisen.

Durch Anwendung der Salpetersäure von $1{,}_{220}$ und $1{,}_{330}$, des Natrons nach der Behandlung mit Salpetersäure von $1{,}_{330}$ und des Natrons nach der Behandlung mit Königswasser läßt sich ein Zusatz von Mohnöl nachweisen.

Nach Cailletet entsteht, wenn man Ochsenklauenöl mit 2 Tropfen Schwefelsäure versetzt, gerade so wie beim Colzaöle, zunächst ein blaßgelber Fleck, welcher bald darauf trüb weiß, etwas in's Grauliche stechend wird. Ist das Oel alt, so färbt es sich auf Zusatz von Schwefelsäure dunkelgelb, und der Fleck wird graulich. Ist es mit Fischthran versetzt, so entsteht ein rother, brauner oder schwarzer Fleck.

Wird es mit Untersalpetersäure behandelt, so bildet sich ein grünlich gelber Schaum, und das unter demselben sich ansammelnde Oel erscheint eben so oder olivengrün gefärbt.

Bei Gegenwart von Walfischthran schäumt das Ochsenklauenöl auf, wenn man es bei +16° bis 17° nach dem zweiten Verfahren von Cailletet behandelt. Ist es rein, so färbt es sich, wie das Olivenöl, bläulich spangrün.

Ist es mit Mohnöl oder Walfischthran versetzt, so wird es durch einen hindurchgeleiteten Strom von Stickstoffoxyd orangegelb gefärbt; der gleichzeitig sich bildende Schaum ist orangeroth. —

Sehr häufig wird das Ochsenklauenöl mit Pferdefußöl verfälscht. Bei Anwendung der nachstehenden Prüfungsmittel erhält man folgende Resultate.

Unterscheidungsmerkmale.

Neue Reactionen.

Chateau untersuchte reines, in Paris gewonnenes Ochsenklauenöl, welches er von Groulon-Pagès erhielt, so wie ein

durch seine Farblosigkeit und Klarheit sich auszeichnendes Ochsenklauenfett von Buenos-Ayres.

Ochsenklauenöl von Paris.

Aus dem Raffinirbottich gewonnen, erscheint dies Oel in größerer Menge goldgelb, in dünneren Schichten beinahe farblos. Es ist klar und durchsichtig; nach mehrstündiger Ruhe wird es trübe, indem sich weiße Flocken abscheiden.

Es zeigt folgende Reactionen:

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe Seife, welche fast augenblicklich ihre Farbe ändert und schmutzig zeisiggelb wird.

Chlorzink. — Bei gewöhnlicher Temperatur graulich weiße Emulsion, welche beim Erwärmen hellröthlich grau wird.

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren: gelbe Flecken. Beim Umrühren: röthlich gelbe, durchsichtige, sehr dick werdende Masse, welche bei weiterem Umrühren schmutzig orangegelb wird und an der Oberfläche graue Flecken zeigt.

Zinnchlorid. — Sofort gelbe Färbung, welche beim Umrühren einen Stich in's Orangefarbene erhält. Auf Zusatz von Schwefelsäure färbt sich die Masse entschieden orangegelb.

Phosphorsäure. — Mischt sich gut mit dem Oele zur halbflüssigen, röthlich grauen Emulsion, welche beim Erhitzen nicht goldgelb wird, wie das Oel von Buenos-Ayres.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Keine Färbung, sondern vollständige Entfärbung; graulich weißer Niederschlag. Auf Zusatz von Schwefelsäure lichtgraue, an der Luft chocolatenbraune, in's Violette ziehende Färbung.

Kali. — Beim Umrühren sofort Bildung einer gelblichen Seife.

Ammoniak. — Homogene, matt gelblich graue Seife. —

Ochsenklauenöl von Buenos-Ayres.

Erscheint in größeren Massen goldgelb, in geringeren Mengen hellgelb; setzt beim Stehen keine Flocken ab, wie das Pariser Oel.

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe, sehr rasch zeisiggelb werdende Seife.

Chlorzink. — Matt strohgelbe Emulsion.

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren: röthlich gelbe Flecken; umgerührt: dunkel braunrothe Färbung; an der Oberfläche graue Flecken. Das Oel wird sehr dick.

Zinnchlorid. — Röthlich gelbe Färbung, welche beim Umrühren intensiver wird; das Oel verdickt sich nur langsam und wird erst nach lange anhaltendem Umrühren fest; während dieser ganzen Zeit bleibt es hell röthlich gelb und durchsichtig. In dem Augenblicke, wo das

Oel zur faserigen Masse gesteht, nimmt es orangegelbe Färbung an. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die letztere dunkler.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur matt gelbe, beim Erwärmen licht goldgelb werdende Färbung.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Beim Umrühren blaßgelbe Färbung, reichlicher, gelblich weißer, hellgelb werdender Niederschlag; keine Färbung, wie beim Pariser Oele. Auf Zusatz von Schwefelsäure färbt sich die Masse röthlich gelb, dann rothbraun und bald darauf chocolatenbraun.

Kali. — Weiche, strohgelbe Seife.

Ammoniak. — Matt gelblich weiße, weiche, bald faserig werdende Seife.

Schafklauenöl.

Dieses Oel, welches Chateau gleichfalls von Groulon-Pagès erhielt, erscheint nach dem Raffiniren fast ganz farblos und klar und besitzt den Geruch des frischen Hammeltalgs. Nach mehrstündigem Stehen wird es trübe und opalisirend.

Diagnostische Kennzeichen.

Neue Reactionen.

Mit den nachstehend aufgeführten Reagentien behandelt, giebt es folgende Kennzeichen:

Calciumbisulfuret. — Lebhaft goldgelbe Seife, welche sich nicht entfärbt.

Chlorzink. — Bei gewöhnlicher Temperatur weiße Emulsion; beim Erwärmen graue Färbung.

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren: gelbe, umgerührt schmutzig röthlich gelbe Färbung. Beim Umrühren wird das Oel dick und es bilden sich zahlreiche weiße Augen.

Zinnchlorid. — Blaßgelbe Färbung, mit und ohne Umrühren; durchscheinende Masse, welche sich sehr rasch verdickt und eine krümelige, weniger fadige oder faserige Substanz giebt, deren Farbe in größerer Menge röthlich gelb, in geringer Quantität strohgelb erscheint. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Farbe dunkel orangegelb.

Phosphorsäure. — Weiße Emulsion; beim Erwärmen keine Färbung (durch dies Reagens würde sich also die Gegenwart von Ochsenklauenöl nachweisen lassen).

.Salpetersaures Quecksilberoxydul. — Weiße Emulsion. uf Zusatz von Schwefelsäure: weißer, in einer fleischrothen Flüssigit schwimmender Niederschlag.

Kali. — }
Ammoniak. — } Bei gewöhnlicher Temperatur findet Seifenldung nur schwierig statt. Dicke weiße, Emulsion.

Pferdefußöl.

Dies Oel erscheint beim Hindurchsehen durch größere Massen röthch gelb. Es enthält viel Talg, welcher sich beim ruhigen Stehen)setzt.

Neue Reactionen.

Nach Chateau verhält sich das reine Oel in folgender Weise:

Calciumbisulfuret. — Dicke, goldgelbe Emulsion, welche im Umrühren zeisiggelb wird.

Chlorzink. — Das Oel entfärbt sich etwas und giebt eine mattelbe Emulsion, welche beim Erhitzen dunkler wird; beim Erkalten bilden ch bräunlich graue, wolkige Adern.

Schwefelsäure. — Ohne umzurühren, hellgelber Fleck, welcher ald dunkler wird und sich braungelb färbt.

Zinnchlorid. — Röthlich gelber Fleck; beim Umrühren rothlbe, durchsichtige Flüssigkeit, welche bald orangeroth wird. Die lasse verdickt sich sehr langsam.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur orangeelbe, beim Erwärmen goldgelbe Färbung; schwärzlich grauer chaum.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Gelbe Emulsion; angegelber, flockiger, in einer matt hellgelben Flüssigkeit schwimmender iederschlag. Auf Zusatz von Schwefelsäure schmutzig braungelb, später)mutzig chocolatenbraun.

Kali. — Weiche, strohgelbe Seife.

Ammoniak. — Matt gelblich weiße, homogene Emulsion.

Anhangsweise führen wir noch die Oelsäure und das Eieröl an.

Oelsäure.

(Oleinsäure; Elainsäure; Talgöl.)

Die Oelsäure oder das Talgöl wird hauptsächlich als Nebenproct [illegible] Fabrikation der Stearinkerzen gewonnen. Man kann sie

zu geringem Preise erhalten, doch enthält sie stets viel Elain und außerdem noch andere Fettsäuren beigemengt.

Die ersten Kenntnisse von dieser Säure verdanken wir Chevreul. Ganz rein erhält man sie nach Gottlieb auf folgende Weise:

Darstellung. — Man kocht die käufliche Oelsäure zunächst mit Aetzkalilauge, welche $^1/_4$ ihres Gewichts festes Alkali enthält, wodurch der ganze Gehalt an Elain verseift wird; behandelt dann die Masse mit Chlorwasserstoffsäure, wobei sich die Oelsäure ausscheidet, wäscht diese tüchtig mit warmem Wasser aus und läßt sie mehrere Tage lang bei + 4° C. oder noch besser bei 0° stehen. Dabei krystallisirt der größte Theil der Fettsäuren aus, von denen man die Oelsäure durch Auspressen bei einer gleich niedrigen Temperatur trennt. Man versetzt hierauf die Oelsäure mit Alkohol von $0,_{84}$, setzt die erhaltene Lösung nochmals längere Zeit der Kälte aus, decantirt den flüssig gebliebenen aus dem erstarrten Theile und destillirt dann den Alkohol ab; die Oelsäure schwimmt dann auf der wässerigen Flüssigkeit und wird abgeschöpft. Sie ist keineswegs chemisch rein, sondern enthält verschiedene Oxydationsproducte und erscheint von denselben gelb gefärbt.

Nach Varrentrapp ist das Süßmandelöl zur Darstellung reiner Oelsäure am besten geeignet. Man verseift dasselbe mit Kali oder Natron, scheidet mittelst einer Mineralsäure das Gemenge von Oelsäure und Palmitinsäure ab, und digerirt das letztere einige Stunden lang mit seinem halben Gewichte feingepulvertem Massicot oder Bleiglätte, wobei sich ein Gemenge von ölsaurem und palmitinsaurem Blei bildet. Man versetzt dasselbe mit seinem zweifachen Volum Aether, und läßt das Gemisch 24 Stunden stehen, das ölsaure Bleioxyd geht in Lösung, das palmitinsaure Salz bleibt ungelöst zurück. Die ätherische Lösung wird mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure zersetzt, wobei die Oelsäure frei wird, sich im vorhandenen Aether löst und an die Oberfläche des Gemenges tritt, während sich Chlorblei ausscheidet. Nachdem man den Aether durch Verdunsten entfernt hat, verseift man die Oelsäure mittelst eines Alkalis, löst die Seife in Wasser, scheidet sie durch Chlornatrium ab und bringt sie nochmals in Lösung; zuletzt scheidet man die Oelsäure durch Weinsäure ab und entfernt das vorhandene Wasser durch Erhitzen im Wasserbade. Auf gleiche Weise verfährt man, um die Oelsäure aus anderen Fettkörpern, z. B. aus Olivenöl, Gänseschmalz, Kuhbutter 2c. zu erhalten.

Die auf diese Weise dargestellte Oelsäure ist nicht absolut rein, sondern enthält Oxydationsproducte und einen braunen Farbstoff.

Gottlieb empfiehlt noch folgende Reinigungsmethode. Man mischt die Säure mit Ammoniak, welches in großem Ueberschuß vorhanden sein

muß, damit sich nicht saures Salz bildet, und setzt Chlorbaryum zu, worauf ölsaurer Baryt sich ausscheidet. Man wäscht das Salz gut aus, und kocht es nach dem Trocknen mit mäßig starkem Alkohol; es schmilzt dabei zur durchsichtigen, schleimigen Flüssigkeit; ein Theil geht in Lösung und scheidet sich beim Erkalten in kleinen krystallinischen Blättchen aus. Man wiederholt dies Verfahren und krystallisirt das Salz noch ein- oder zweimal in Alkohol um; man erhält es dann in Form eines weißen, leichten, krystallinischen Pulvers, welches bei + 100° C. nicht schmilzt. Die dem rohen ölsauren Baryt beigemengten fremden Stoffe bleiben im Alkohol zurück. Um die Oelsäure aus dem gereinigten Salze abzuscheiden, zersetzt man das letztere mit Weinsäure und wäscht das erhaltene flüssige Product nach der Abscheidung des weinsauren Baryts gehörig mit warmem Wasser aus.

Reine Oelsäure erhält man auch noch mittelst eines andern, einfacheren Verfahrens. Man setzt die rohe Säure der Stearinfabriken einer Temperatur von — 6° bis — 7° aus, bei welcher sie zu einer krystallinischen, mehr oder weniger consistenten Masse erstarrt, welche aus reiner Oelsäure besteht, während die bereits oxydirten Theile flüssig bleiben. Die Masse wird bei derselben Temperatur zwischen Filtrirpapier ausgepreßt, mit etwas Alkohol ausgewaschen und nochmals der Kälte ausgesetzt; auf diese Weise erhält man die Säure in rein weißen Krystallnadeln, die man nochmals auspreßt und mit Alkohol wäscht. Man wiederholt diese Operation so lange, bis die reine Säure nach dem Trocknen in einem Strome von Kohlensäuregas den Schmelzpunkt von + 14° C. zeigt.

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Die reine Oelsäure bildet, bei einer Temperatur über + 14° C. eine klare, farblose, geschmack- und geruchlose Flüssigkeit von öliger Consistenz, welche, selbst in alkoholischer Lösung, blaues Lackmuspapier nicht röthet und leichter ist als Wasser. Bei etwa + 4° C. erstarrt sie zu einer krystallinischen, sehr harten Masse; aus der alkoholischen Lösung scheidet sie sich in der Kälte in feinen Nadeln aus, und läßt sich destilliren, ohne zersetzt zu werden. Die unreine Säure röthet das Lackmuspapier, hat einen scharfen Geschmack und einen schwach ranzigen Geruch.

Im krystallinischen Zustande wird die Oelsäure durch den atmosphärischen Sauerstoff nicht verändert; die flüssige Säure hingegen oxydirt sich rasch. Bei gewöhnlicher Temperatur vermag sie binnen kurzer Zeit bis zum Zwanzigfachen ihres Gewichts Sauerstoff zu absorbiren, ohne daß sich eine Spur Kohlensäure oder Wasser entwickelte; erhält man sie in einem anhaltenden Luftstrome mehrere Stunden lang bei einer Tem-

peratur von + 100°, so wird sie ranzig und scheidet sich in der Kälte nur theilweise krystallinisch aus.

Der Destillation unterworfen, erleidet die reine Oelsäure eine Zersetzung; es entwickelt sich viel Kohlenoxyd zu Kohlensäuregas, ferner Essigsäure, Caprylsäure, Capronsäure und ein öliger, schleimsäurehaltiger Kohlenwasserstoff, während ein Rückstand von Kohle bleibt. Die Bildung von Schleimsäure kann zur Unterscheidung der Oelsäure von anderen, gleichfalls ölartige Consistenz zeigenden Säuren dienen.

Durch salpetrige Säure wird die Oelsäure in Elaidinsäure verwandelt; von concentrirter Salpetersäure wird sie, unter Entwickelung von rothen Dämpfen, stark angegriffen; je nach der Dauer der Einwirkung finden sich im Rückstande Korksäure, Adipinsäure ꝛc., und Essigsäure, Propionsäure, Butyrin-, Valerian- und Capronsäure, Oenanthylsäure, Caprylsäure, Pelargonsäure ꝛc. destilliren über.

Von concentrirter Schwefelsäure wird die Oelsäure aufgelöst, von Wasser aus dieser Lösung wieder gefällt. Beim Erhitzen färbt sich die schwefelsaure Lösung schwarz unter Entwickelung von schwefliger Säure.

Von Chlor wird die Oelsäure unter Bildung von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Mit Kalihydrat und etwas Wasser zusammen geschmolzen, giebt die Oelsäure, unter Entwickelung von Wasserstoff, ein Gemenge von palmitinsaurem und essigsaurem Kali.

Die als Nebenproduct bei der Stearinsäurefabrikation erhaltene Oelsäure des Handels bildet nach einer oberflächlichen, durch Stehenlassen und Filtriren durch Zwillich ꝛc. bewerkstelligten Raffinirung eine in größerer Menge braune oder röthlichbraune, in geringerer Quantität gelb erscheinende ölartige Flüssigkeit, welche Lackmuspapier röthet, bei schwach ranzigem Geruch einen scharfen Geschmack besitzt, und bei — 6° bis — 7° zu einer mehr oder weniger consistenten krystallinischen Masse erstarrt.

Das specifische Gewicht ist bei + 15° = $0,_{9003}$; sie ist der leichteste unter den flüssigen Fettkörpern, und wird deshalb auch häufig zu Verfälschungen angewendet, indem sie den betrügerischen Gemischen von fetten Oelen zugesetzt wird, um denselben ein normales specifisches Gewicht zu geben.

Die Oelsäure wird hauptsächlich zur Seifenfabrikation und zum Einfetten der Wolle in Tuchfabriken angewendet.

Oelsäure kann für sich allein in Lampen nicht gebrannt werden, wird aber nach Wilson durch Versetzung mit anderen nicht sauren Fetten oder fetten Oelen als Beleuchtungsmaterial brauchbar. Man nimmt zu diesem Zweck flüssiges Schweinefett oder Ricinusöl und Cocosnußöl, von jedem 100 Maß, erhitzt durch heißen Wasserdampf

nd setzt dem Gemenge während des Kochens, welches $1/2$ bis 1 Stunde
i unterhalten ist, 1 Pfd. Oxalsäure (Kleesäure) hinzu. Nach dem
ochen läßt man die Fette $1/2$ Stunde ruhig stehen, zieht die abgeschie-
ene wässerige Flüssigkeit ab, bringt 100 Maß frisches Wasser hinzu,
cht abermals $1/2$ Stunde mit Dämpfen, worauf 100 Maß Oelsäure
inzugefügt werden. Nach dem Zusatz der letzteren wird das Kochen
och einige Minuten fortgesetzt und dann das Ganze zum Klären und
bsetzen in hölzerne Kufen geschöpft.

Unterscheidungsmerkmale.

Neue Reactionen.

Chateau behandelte die Oelsäure des Handels oder das Talgöl
t denselben Reagentien wie die übrigen Oele, und beobachtete dabei
gende Erscheinungen, durch welche sie sich von anderen flüssigen Fett-
rpern wohl unterscheiden läßt.

Calciumbisulfuret. — Dies Reagens zersetzt sich beim Con-
te mit der Oleinsäure; unter Aufbrausen entwickelt sich Schwefelwasser-
ffgas und dann färbt sich die Masse schwarzgrau oder schwärzlich. Diese
action ist sehr deutlich. (Uebrigens werden alle löslichen Sulfurete
rch die Oelsäure zersetzt.)

Chlorzink. — Mischt sich mit dem Oel und bildet eine röthlich
lbe Emulsion.

Schwefelsäure. — Braunrothe Färbung, welche beim Umrühren
was dunkler wird.

Zinnchlorid. — Röthliche Färbung. Die Oelsäure wird beim
mrühren nicht starr und färbt sich rothbraun. Auf Zusatz von
chwefelsäure wird die Farbe dunkler und die Masse dicker; die letztere
nterläßt auf Papier eine gelbe fettige Spur, welche zum röthlich
auen Flecke wird.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur hellgelbe
mulsion; beim Erwärmen goldgelbe Färbung, mehr oder weniger hef-
ges Aufbrausen.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Für sich: keine Fär-
ung; auf Zusatz von Schwefelsäure: Entwickelung von salpetrigsauren
ämpfen und heftiges Aufbrausen. Durch Umrühren wird die Masse
ocolatenbraun, dann nach ruhigem Stehen hellbraun.

Kali. — Sofort Bildung von sehr dicker, röthlich gelber Seife
unkler von Farbe als die mit Robbenthran erhaltene). Beim Erwär-
en wird die Masse flüssig und es bilden sich gröbere Klümpchen, welche
ber Flüssigkeit schwimmen. Der Schaum ist weiß. Beim Erkalten
mmt die Seife ein gallertartiges Ansehen an, wird durchscheinend und
ßt röthliche Klümpchen zurück.

Das Eieröl ist bei gewöhnlicher Temperatur dickflüssig oder halbflüssig, von schöner, mehr oder weniger dunkelgelber Farbe, von einem angenehmen Geruche und süßem, deutlich eidotterähnlichem Geschmack. Es wird sehr leicht ranzig, setzt bei $+10^0$ bis $+8^0$ Stearin ab, gesteht unter dieser Temperatur und entfärbt sich mit der Zeit. Es läßt sich verseifen und wird in der Medicin angewendet.

Verfälschungen.

Zuweilen wird statt Eieröl ein durch Curcumawurzel gelb gefärbtes fettes Oel verkauft. Dieser Betrug läßt sich leicht nachweisen, wenn das Oel unter $+8^0$ C. flüssig bleibt, auf Zusatz einer Lösung von Aetzkali oder Natron eine schön braunrothe, von der Einwirkung des Alkalis auf den Farbstoff der Curcuma herrührende Färbung annimmt, und gleichzeitig eine flüssige Seife sich bildet; denn reines Eieröl giebt eine feste Seife.

In einigen Ländern des nördlichen Südamerika wird ein Eieröl aus Schildkröteneiern gewonnen und sowohl als Speiseöl, als auch in der dortigen Volksheilkunst benutzt. —

Ameisenöl. — Wird hie und da durch Auspressen verschiedener Arten dieser Thiere, namentlich der großen Waldameisen gewonnen, zuweilen auch aus den Rückständen von der Bereitung der natürlichen Ameisensäure dargestellt. Es ist röthlich braun, durchsichtig und hat frisch einen stechenden, brenzlichen Geruch, der sich indessen mit der Zeit verliert; es erstarrt leicht und läßt sich verseifen. —

Maikäferöl. — Wird in Ungarn, Slavonien 2c. dargestellt. Das zu diesem Zwecke angewendete, etwas ursprüngliche Verfahren besteht darin, die Thiere in einen Topf zu füllen, denselben mit einem Drahtgewebe zu bedecken, dann umgekehrt auf einen andern, in die Erde gegrabenen Topf zu stellen, und mit gelindem Feuer zu umlegen, so daß das ausbratende Oel in den als Recipienten dienenden untern Topf fließt. 8 Quart Maikäfer sollen 3 Quart Oel geben, welches als Wagenschmiere, hin und wieder auch als Volksheilmittel angewendet wird. —

Zweite Klasse.

Thrane.

Walthierthrane.

(Robben- und Cetaceenöle.)

Die den Ordnungen der Pinnipeden oder Robben (Schwimm- oder Ruderfüßler, umfassend die Familien der Walrosse oder Trichecoideen und der Robben oder Seehunde, Phocinen) und der Fischsäugethiere oder Cetaceen (Natantien, umfassend die Familien der Seekühe oder Sirenien und der eigentlichen Wale oder Cetaceen im engern Sinne) angehörenden, im Meere lebenden Säugethiere haben zwischen den äußeren Hautdecken und dem eigentlichen Muskelfleische eine mehr oder weniger dicke Schicht von Speck, welcher aus einem festen und einem bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen Fette oder Oele (Thrane) besteht. Hauptsächlich dieses letzteren wegen sind die verschiedenen Arten Walfische, die Delphine, Seekühe, Robben ꝛc., seit fast drei Jahrhunderten Gegenstand einer so eifrig betriebenen Jagd, daß diese im Ganzen bereits auf eine kleine Anzahl von Repräsentanten reducirten Thiergattungen in nicht ferner Zeit gänzlich verschwinden werden.

Die Cetaceenthrane bildeten früher den Gegenstand eines Handels von solcher Bedeutung, von solcher Ausdehnung, daß der jetzige Zustand desselben keine Vorstellung davon zu geben vermag. Dieser Handel kam im Laufe der Zeit bei den Holländern, welche denselben zuerst in größerem Maßstabe mit großer Thätigkeit und sehr bedeutenden Mitteln betrieben, in Verfall und ist jetzt für diese Nation nur noch von geringer Bedeutung. Frankreich hat beim Walfisch- und Robbenfange stets nur eine untergeordnete Rolle gespielt; thatsächlich theilen sich heutzutage England und die Vereinigten Staaten in das Monopol dieses immer noch sehr wichtigen Handelszweiges.

Cetaceenthrane werden gewonnen vom Walroß (Trichecus rosmarus *L.*), von den verschiedenen Arten Robben, nämlich den Seehunden (Phoca *L.*), Kegelrobben (Halichœros *Nilss.*), Dünnschnauzen (Stenorhynchus *Cuv.*), Seerobben, Mönchsrobben (Pelagius *Cuv.*), Kappenrobben (Stemmatopus *Cuv.*), Rüsselrobben oder See-Elephanten (Macrorhinus *Cuv.*), Seelöwen und Seebären (Otaria *Péron*); ferner von den verschiedenen Arten der Gattungen Manati oder Lamantin (Manatus *Cuv.*, Seekuh), Dujung (Halicore *Illig.*, Seejungfer), Borkenthier (Rytina *Illig.*, Seekuh); von den eigentlichen Walthieren,

nämlich den Gattungen Delphin (Delphinus *L.*, Meerschwein, Tummler; Delphinorhynchus *Frém.*; Phocæna *Cuv.*, wohin der gemeine Braunfisch, der Nordkaper oder Schwertfisch, der Grind; Delphinopterus *Pall.*; Heterodon *Lacep.*); Narwal (Monodon *L.*); Pottwal (Pottfisch, Cachelot), Physeter *L.*, der hauptsächlich das Walrath oder Sperma Ceti liefert; Finnfisch, Balænoptera *Lacep.* (dahin der langflossige Finnfisch, der Schnabelwalfisch oder die Jubarte, der Rorqual, der Zwergfinnfisch); dem eigentlichen Walfisch oder Bartenwal, Balæna (dahin der grönländische Walfisch, der Nordkaper, der Südseewalfisch, Bal. australis oder antarctica, welcher hauptsächlich den neuerdings so massenhaft in den Handel gekommenen Südseethran liefert).

Reinigen des Thranes. — Man hat in neuerer Zeit verschiedene Methoden zum Reinigen oder Raffiniren des Walfischthranes vorgeschlagen. Nach Berry's Methode wird der auf 45° C. erhitzte Walfischthran mit dem vierten Theile seines Gewichts klarer Chlornatronflüssigkeit von 45° B. versetzt und 20 Minuten lang stark durchgerührt. Dann läßt man die Mischung 3 Tage lang in Fässern ruhig sich absetzen, zieht sie nach Verlauf dieser Zeit vom Niederschlag klar ab und vermischt sie mit einer Abkochung von Galläpfeln, deren Gerbstoff sich mit den im Thran enthaltenen fremden Stoffen verbindet. Nach 15 Minuten langem starkem Durchrühren setzt man der Mischung auf je 100 Pfund Thran 4 Loth Salpetersäure hinzu, rührt noch einige Minuten stark durch und füllt den Thran auf Fässer, um ihn 3 Tage sich selbst zu überlassen. Ist er dann völlig klar geworden, so zieht man ihn auf andere Fässer ab.

Nach Sicard und Bonjour wird der Thran einige Zeit hindurch mit 3 bis 4% Aetzkali geschüttelt und dann der Ruhe überlassen. Das Aetzkali verbindet sich mit den dicken Theilen und schlägt dieselben nieder, wonach der Thran hell und klar abgezogen werden kann.

Nach Davidson's Verfahren behandelt man den Thran mit Lohbrühe, wodurch die im erstern gelöste Gallerte in Flocken gefällt wird. Dann wird der Thran, um ihn geruchlos zu machen, mit einer klaren Lösung von Chlorkalk gemengt (1% vom Gewicht des Thrans an trocknem Chlorkalk) und tüchtig durchgearbeitet. Der dabei reichlich sich bildende Absatz wird weggeworfen, der Thran aber noch mit stark verdünnter Schwefelsäure versetzt und damit erwärmt, worauf sich schwefelsaure Kalkerde abscheidet. Von Blanqui in Paris angestellte Versuche haben diese Methode als durchaus bewährt erscheinen lassen.

Handel. — In Paris und Marseille werden die Cetaceenthrane nach Tonnen von 250 bis 300 Kilogr. Inhalt, mit Bewilligung von 20% Tara, verkauft. Diese Tonnen sollen eiserne Reifen haben; bei

Fässern mit Holzreifen wird eine Refactie gegeben. Für die Zeit vom 1. April bis 30. September sind zehn, vom 1. October bis 31. März zwanzig Tage Frist zur Reclamirung etwaiger Uebertara üblich.

Nach Bordeaux kommen die Walfischthrane meistens in Tonnen von 900 bis 1000 Kilogr., auf welche 10% Tara und 1% Abgang bewilligt wird; bei kleineren Gebinden giebt es 20% Tara und 1% Abgang. Spundleere und Bodensätze werden nach Usance festgestellt. Die Fässer sind stets in Eisen gebunden.

In Nantes kommen die Walfischthrane in Stücken von über 250 Kilogr., zuweilen auch in kleineren Fässern in den Handel; bei den ersteren gilt eine Tara von 18%, bei den letzteren von 20%. Spundleere und Bodensätze werden durch Schiedsrichter festgestellt. In Hâvre halten die Thranfässer über 250 Kilogr.; die Tara beträgt 1/6 ihres Gewichts; alles Uebrige wird durch Uebereinkunft geregelt.

Walfischthran.

(Huile de baleine; whale-oil).

Mit diesem Namen bezeichnet man gewöhnlich das flüssige Fett, welches durch Ausschmelzen oder Ausbraten des unter der Haut der Walfische, Pottfische, Robben u. s. w. liegenden Specks gewonnen wird.

Das eigentliche, im engern Sinne so genannte Walfischöl (Walrathöl) ist im subcutanen Fettgewebe der Walfische nicht in sehr großer Menge vorhanden, sondern hauptsächlich in den großen Höhlungen enthalten, welche im oberen und vorderen Theile des Kopfes der genannten Thiere existiren. Dieses Oel, welches im lebenden Thiere flüssig ist, erstarrt beim Erkälten und erscheint in krystallinischen Blättchen, welche in einem bernsteingelben Oele schwimmen. Die feste Masse bildet das rohe Walrath (Sperma Ceti crudum); das flüssige Oel ist das Walrathöl; es wird beim Reinigen des rohen Walraths gewonnen und ist auch in geringer Menge im gereinigten Walrath enthalten, aus dem es sich durch Alkohol ausziehen läßt. Es ist gelb von Farbe, von eigenthümlichem Geruche, in Alkohol von $0,_{82}$ löslich, wird nicht dick und brennt gut. Es enthält etwas Walrathfett und läßt sich nur schwierig verseifen. Es wird, vorzüglich in England, zum Einfetten der Wolle und als Beleuchtungsmaterial für Zimmerlampen benutzt.

Der Walfischthran wird durch Ausschmelzen des Specks von den Walfischjägern an verschiedenen entlegenen, von den Eismeeren, in denen sie die Riesenthiere gejagt, bespülten Winkeln der Erde gewonnen. Die französischen Walfischfänger haben hauptsächlich auf St.

Peter und Miquelon Stationen, wo sie den Speck ausbraten und den Walfischthran in Fässer verpacken. Die Engländer und Amerikaner haben andere Stationen in den Nord- und Südpolarmeeren. Der Südseethran, welcher jetzt beinahe das alleinige Product der englischen Walfisch- und Robbenjäger bildet, kommt hauptsächlich vom Cap der guten Hoffnung. Der Walfischthran kommt überhaupt beinahe ausschließlich unter englischer oder amerikanischer Flagge in unsere Häfen. Er ist in eichenen, festgebauten Fässern von sehr verschiedenen Dimensionen enthalten, von denen manche nur 60, andere hingegen bis 1200 Litres fassen, und deren Formen eben so verschieden sind wie ihre Größe, damit sie sich an Bord leichter stauen lassen.

Im Handel unterscheidet man drei Sorten oder Qualitäten von Walfischthran, den weißen, den gelben und den schwarzen; gewöhnlich aber mengt man aus denselben eine mittlere Qualität, welche am gewöhnlichsten vorkommt.

Ordinärer Walfischthran. — Dieser ordinäre Walfischthran ist heller oder dunkler braun; nach dem Filtriren erscheint er röthlich gelb und durchsichtig. Sein eigenthümlicher Fischgeruch ist unangenehm. Bald ist er dickflüssig und mehr oder weniger zähe, bald dünnflüssiger. Er gesteht beim Gefrierpunkte. Bei gewöhnlicher Temperatur ist er zwar, wie bemerkt, flüssig, setzt aber stets eine größere oder geringere Menge Cetin oder Walrath ab, welches vom Thrane getrennt und für sich verwendet wird.

Das specifische Gewicht ist bei $+20^0$ C. $= 0{,}_{927}$. Bei einer dem Gefrierpunkte nahen Temperatur setzt er ein festes Fett ab. Bei $+75^0$ ist er in etwa einem gleichen Volum starken Alkohols löslich. Bei der Verseifung giebt er Margarinsäure, Oleinsäure und eine oder mehrere riechende Fettsäuren.

Der wirkliche ordinäre Walfischthran wird zur Fabrikation weicher Seifen, so wie zum Zurichten des Leders angewendet; hauptsächlich aber wird er den zum Brennen und zu technischen Zwecken bestimmten fetten Pflanzenölen zugesetzt, und der unangenehme Geruch und widrige Geschmack dieser Oele rühren häufig von seiner Gegenwart her.

Verfälschungen.

Der eigentliche Walfischthran wird oft mit Thransorten versetzt, welche von anderen Thieren, Pinnipeden 2c. herrühren, namentlich mit Robben- und Walroßthran. Auch Verfälschungen mit verschiedenen Fischthransorten kommen vor.

Unterscheidungsmerkmale. — Der echte Walfischthran läßt sich erkennen:

1) Mittelst des Lefèbvre'schen Oleometers.
2) Durch Schwefelsäure (Heydenreich).
3) Durch das Boudet'sche Reagens.
4) Mittelst Ammoniaks (Fauré's Verfahren).
5) Mittelst der Calvert'schen Reactionen.

Neue Reactionen.

Mittelst der folgenden von Chateau gefundenen Reactionen läßt sich sowohl die Natur, als die Reinheit des wirklichen Walfischthrans erkennen.

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe Emulsion, welche beim Umrühren ihre Farbe verändert und zeisiggelb wird.

Chlorzink. — Bei gewöhnlicher Temperatur keine, beim Erwärmen hell bräunlich gelbe Färbung.

Schwefelsäure. — Sofort braune Färbung. Beim Umrühren dunkel rothbraune Färbung, an der Oberfläche graue Adern.

Zinnchlorid. — Siennabraune, in's Orange ziehende Färbung. Beim Umrühren dunkelroth, bis zur Farbe von gebrannter Siennaerde; später wird die Masse dick und dunkel mahagonibraun; zuletzt wird die Farbe lichter, hell mahagonibraun. Die Masse wird nicht hart; auf Zusatz von Schwefelsäure färbt sie sich dunkler.

Phosphorsäure. — Strohgelbe, bei gewöhnlicher Temperatur röthlich gelb werdende Emulsion. Beim Erwärmen braun; dann Aufbrausen, an den Rändern grünlich schwarze, und in der Mitte gelbe, dann orangefarbige, zuletzt rothe Färbung. Cachelotthran zeigt diese Reaction nicht.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Blaßgelbe, zum Theil gallertartige Emulsion. Auf Zusatz von 3 bis 4 Tropfen Schwefelsäure entsteht eine hellbraune Färbung, welche nachdunkelt und zuletzt dunkel chocolatenbraun wird. Darauf färbt sich die Masse an der Oberfläche bläulich grau.

Kali. — Rein orangefarbige, von der mit Cachelot- oder Pottfischthran erhaltenen ganz verschiedene Emulsion, welche beim Umrühren zur dicklichen Seife wird.

Ammoniak. — Gelbe Emulsion; dann hellgelbe, rasch gelblichweiß werdende Seife.

Cachelotthran.

(Pottfischthran; Pottwalthran; Cachelotthran.)

Dies Thieröl zeigt in größeren Mengen eine hell orangegelbe, in kleinerer Masse eine lichtgelbe Farbe; dabei ist es durchsichtig und hat einen deutlichen Fischgeruch. Bei $+8^0$ setzt es nadelförmige Krystalle einer festen Fettsubstanz ab. Sein specifisches Gewicht ist bei $+15^0 = 0{,}8840$; bei $+10^0 = 0{,}8680$. Mit Salpetrigsäure behandelt, wird es fest.

Häufig wird der Cachelotthran als gelber Walfischthran verkauft, auch wird er dem ordinären Walfischthran von mittlerer Qualität zugesetzt.

Unterscheidungsmerkmale. — Chateau erhielt mit einem von Dünkirchen bezogenen Cachelotthrane folgende Reactionen:

Calciumbisulfuret. — Goldgelbe, die Farbe nicht verändernde Seife.

Chlorzink. — Bei gewöhnlicher Temperatur strohgelbe, durch Erwärmen schmutzig braungelb werdende Emulsion.

Schwefelsäure. — Ohne Umrühren braune Flecken. Beim Umrühren dunkel braunrothe Färbung.

Zinnchlorid. — Ohne Umrühren licht rothbraune, in's Violette stechende Färbung, welche hell siennabraun wird. Beim Umrühren in der Mitte orangerothe, an den Rändern dunkelgelbe, durchscheinende Masse, welche sich nur langsam verdickt und entschieden orangegelb, darauf etwas lichter (mahagonibraun mit gelben Adern) wird. Die Masse bleibt weich. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Farbe lichtbraun, mit einem Stich in's Orangegelbe, dann in's Mahagonibraune.

Phosphorsäure. — Homogene, matt strohgelbe Emulsion bei gewöhnlicher Temperatur; beim Erwärmen hellgelbe Färbung. Ziemlich lebhaftes Aufbrausen; grauer Schaum.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Für sich: keine Reaction. Auf Zusatz von Schwefelsäure hellbraune Flecken. Beim Umrühren, hell chocolatenbraune, bald nachdunkelnde Färbung. Bei weiterem Umrühren nimmt das Magma die Farbe von feuchter Asche an und wird zuletzt ganz schwarz.

Kali. — Gelbe, schwach in's Röthliche ziehende Emulsion.

Ammoniak. — Mattgelbe Emulsion.

Delphinthran.

Dieser Thran kommt hauptsächlich vom Grind, Delphinus globiceps *Cuv.*; doch liefern auch andere verwandte Thiere denselben (s. oben).

Er ist citrongelb, von starkem, fischartigem und gleichzeitig an mit Fett zugerichtetes Leber erinnerndem Geruche. Bei $+20^0$ ist sein specif. Gewicht $= 0_{,9178}$. In Alkohol ist er leicht löslich; 100 Th. Alkohol vom spec. Gew. $0_{,81}$ lösen bei $+70^0$ C. 110 Th., und 100 Th. absoluter Alkohol lösen bei $+20^0$ 123 Th. davon auf.

Weder der Thran selbst, noch seine alkoholische Lösung röthen Lackmuspapier oder Lackmustinktur. Bei $+52^0$ C. wird die alkoholische Lösung trübe. Wird der Thran längere Zeit hindurch einer abnehmenden Temperatur (von $+10^0$ bis $+3^0$ C.) ausgesetzt, so scheiden sich Krystalle von Cetin oder Walrath ab; der zurückbleibende walrathfreie Thran erscheint dann dunkler gefärbt, von stärkerem Geruche und ist noch löslicher in Alkohol, indem 100 Th. des letzteren bei $+82^0$, noch vor dem Sieden, 149 Th. des ersteren zu lösen vermögen; die alkoholische Lösung fängt bei $+53^0$ an sich zu trüben und zeigt schwach saure Reaction.

Der Delphinthran findet gleiche Anwendung wie die übrigen Walthierthrane; er giebt beim Verseifen eine weiche Seife.

Auch aus dem Speck oder Schmeer des Meerschweins, Delphinus Phocaena *L.* (Phocaena communis *Cuv.*), wird durch Ausschmelzen im Wasserbade bei etwa $+60^0$ C. Thran gewonnen, welcher blaßgelb gefärbt ist und einen unangenehmen, sardellenähnlichen Geruch hat, welcher sich indessen an Licht und Luft verliert, während durch Einwirkung dieser Agentien der anfangs nicht sauer reagirende Thran selbst braun, und später fast farblos wird, und dann saure Reaction und einen dem des Colzaöls ähnlichen Geruch zeigt. Sein specif. Gewicht bei $+16^0$ C. ist $= 0_{,937}$. 100 Th. kochender Alkohol vom spec. Gew. $0_{,82}$ lösen 20 Th. dieses Thrans; beim Erkalten wird die alkoholische Lösung trübe. Mit Aetzalkalien behandelt, giebt er eine weiche, im Wasser lösliche Seife.

Döglingthran.

Dieser Thran wird aus dem Speck des Dögling oder Andvhal (Zwergfinnfisch, Balaena rostrata *Fabric.*, Bal. physalus *Gray.*), sowie vom langflossigen Finnfisch, Bal. boops *Fabr.* (Bal. longimana ***Rudolphi***), welche besonders an den Küsten von Grönland, Island, Spitzbergen ꝛc. vorkommen, gewonnen.

Er ist bald farblos, bald braun, von sehr widerlichem Geruche, äußerst dünnflüssig, und zeichnet sich vor anderen Thransorten durch seine große Leichtigkeit (spec. Gew. bei +20° C. = $0,_{870}$) aus, so daß er leicht durch gewöhnliche Gefäße hindurchdringt.

Zur Reinigung und Vertilgung des widerwärtigen Geruches schüttelt man ihn wiederholt mit dünner Kalkmilch und läßt ihn ruhig stehen, worauf der überschüssige Kalk nebst den entstandenen fettsauren Kalksalzen und das Wasser sich absetzt und der Thran nach oben steigt. Auch durch öfteres Schütteln mit Wasser und längeres Stehenlassen an der Sonne läßt sich dieser Thran wenigstens theilweise reinigen. Er löst sich in 2 Th. kochendem Alkohol, doch scheidet er sich nach dem Erkalten des Lösungsmittels zum größten Theile wieder ab.

Der Döglingthran brennt mit einer anderthalbmal helleren Flamme, als die anderen Thransorten; auch verursacht er viel weniger Qualm, so daß er, wie er von der „Grönländischen Compagnie" geliefert wird, ein vorzügliches Beleuchtungsmaterial liefert, zumal er auch sehr wenig Glycerin enthält und sich leicht reinigen läßt. In Folge seiner geringen specifischen Schwere läßt er sich auch leicht, mittelst des Gay-Lussac'schen Alkoholometers, auf seine Reinheit prüfen. Bei +12° C. zeigt er ein specif. Gew. von $0,_{880}$ (= $74,_5$° Tralles).

An der Luft absorbirt der Döglingthran sehr begierig große Mengen Sauerstoff und wird dadurch dickflüssiger und specifisch schwerer. Hinsichtlich seiner chemischen Zusammensetzung steht er nach Fontenelle dem Walrath sehr nahe.

Seehundsthran.

(Robbenthran; huile de phoque; dogfish-oil.)

Der Seehundsthran ist dunkelbraun, dickflüssiger, von sehr widerwärtigem Geruche. Chateau untersuchte eine Probe, welche von der „Grönländischen Compagnie" zu der Pariser Industrieausstellung eingesendet war, und beobachtete folgende

Unterscheidungsmerkmale, an denen sich diese Thransorte erkennen läßt.

Calciumbisulfuret. — Dunkelorangegelbe Seife, welche ihre Farbe bald ändert und lebhaft gelb wird.

Chlorzink. — Braune Flecken. Beim Umrühren röthlich gelbe Färbung.

Schwefelsäure. — Ohne Umrühren: gelbe, röthlich werdende Flecken. Beim Umrühren: dunkel braunroth (drachenblutfarbig);

er rothe Ton tritt deutlich hervor; an die Oberfläche steigen rosenrothe, n's Orange ziehende Blasen.

Zinnchlorid. — Für sich, nach mehrere Minuten langem Umrühren, vollständiges Erstarren des Oels zur dunkelrothbraunen Masse mit rothgelben Rändern. Auf Zusatz von Schwefelsäure bildet sich beim Umrühren eine Art schwarzbraunes Pech, welches sehr hart wird.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Homogene, dicke, röthlichgelbe Emulsion, welche auf Zusatz von Schwefelsäure ohne Umrühren am Berührungspunkte braun wird. Bei schwachem Umrühren braune, fast schwarze Färbung; dann ganz plötzlich heftiges Aufbrausen, worauf die ganze Masse schwarzbraun wird. Beim Umrühren geht die Farbe in's Siennabraune über und die Masse wird dick.

Kali. — Röthlich gelbe Seife, deren Farbe beim Erwärmen bleibt.

Ammoniak. — Dicke, bei gewöhnlicher Temperatur röthlich gelbe Seife, deren Farbe sich beim Erwärmen nicht ändert.

Eigentliche Fischthrane (Leberthrane).

Diese Thrane werden nicht selten mit den Thranen von Cetaceen verwechselt, mit welchen letzteren sie nur zu oft verfälscht werden. Man gewinnt sie durch Faulenlassen oder Maceriren und Auspressen der Lebern verschiedener Gattungen von Seefischen, namentlich der Clupeaceen oder Häringe, zumal der Gattungen Clupea *L.*, Häring (gemeiner H., Cl. harengus, Pilchard, Cl. pilchardus, *Blainv.*, Cl. sardina, Sardine); Alosa *Cuv.*, Alse; Engraulis *Cuv.*, Sardelle; ferner des Meeraals, Conger, der Stachelrochen (Raja, zumal von R. clavata, R. batis oder Glattroche, Flete), ganz besonders aber der Gadinen oder schellfischartigen Fische, zumal des Kabliau, Gadus morrhua *L.*

Die verschiedenen Fischthransorten sind dickflüssig, von stark hervortretendem Geruch und Geschmack, und nach ihrer Qualität von verschiedener Farbe. Man unterscheidet gewöhnlich braunen, blonden oder gelben und weißen Fischthran.

Die Fischthrane werden in großer Menge zum Einfetten des Leders und zur Sämischgerberei, zum Schmieren von Lederzeug, Kutschenverdecken ꝛc., sowie als Rad- und Maschinenschmiere benutzt; ferner dienen sie, namentlich in nördlichen Ländern, als Brennmaterial in Lampen; in der Seifensiederei zur Darstellung von grüner und schwarzer Seife; in gereinigtem Zustande zum Einfetten der Wolle. Die Bewohner der Polarländer, wo die Natur nur sehr dürftig ist an animalischen Lebensmitteln, während gleichzeitig das Bedürfniß nach dem Genusse von Fett-

substanzen, welche die Lebenswärme und die Respiration unterhalten, durch das kalte Klima gesteigert wird, genießen viel Fischthran. Da nun, wie es scheint, verschiedene Reisende beobachtet zu haben glaubten, daß unter jenen Völkern, Lappen, Grönländern, Eskimos 2c. gewisse Krankheiten, wie Skrofeln, Rhachitis, Tuberkelschwindsucht 2c., welche in unseren gemäßigten Klimaten so viele Individuen im blühendsten Alter dahinraffen, nicht vorkommen, so wurde bei der Behandlung jener Krankheiten der Fischthran, namentlich der Leberthran vom Kabliau und Rochen empfohlen, welche letzteren heutzutage allein noch angewendet werden. In Folge dessen hat die Gewinnung dieses Oels und der Handel mit demselben eine bedeutende Wichtigkeit erlangt.

Handel. — Die Geschäfte in diesem Artikel werden gegen baar, mit 3% Sconto, abgeschlossen. Die Fässer müssen bis auf 30 Millimeter vom Spunde voll sein. Für Spundleere und etwa vorhandene Bodensätze wird die Refactie bewilligt, wie bei Olivenölen, im Verhältniß zum Gewichte der Gebinde. Für Bodensätze giebt es nur Refactie, wenn dieselben bei Walfischthran 30 Millim., und bei Leberthran 55 Millim. betragen.

Die Vergütigungen betragen bei Fischthran, immer Tonnen von 600 Kilogrm. Nettoinhalt gerechnet:

für	4	Centimet.	—	Kilogr.	4	Hectogr.
„	5	„	—	„	8	„
„	6	„	—	„	8	„
„	7	„	—	„	—	„
„	8	„	1	„	2	„

Fischthran des Handels.

(Ordinärer Fischthran.)

Dieser Thran ist bräunlich orangegelb, von starkem Fischgeruch; sein specif. Gewicht bei +20° ist $0{,}_{927}$. Bei 0° bleibt er noch einige Stunden lang flüssig; wird er aber dieser Temperatur längere Zeit ausgesetzt, so setzt er eine kleine Menge festes Fett ab, welche sich durch Filtriren abscheiden läßt. Im frischen Zustande röthet er Lackmuspapier nicht; alter Fischthran hingegen zeigt saure Reaction.

100 Th. Alkohol vom spec. Gewichte $0{,}_{795}$ lösen bei +75° 122 Th. Thran auf; die Lösung wird bei +63° trübe und reagirt nicht sauer.

200 Grm. Thran werden durch eine heiße Auflösung von 120 Grm. Kali in 400 Grm. Wasser vollständig verseift; die braune Seife ist in kaltem Wasser vollkommen löslich.

Unterscheidungsmerkmale. — Chateau fand folgende neue Reactionen, mittelst deren sich dieser Thran nicht allein von den übrigen Thransorten unterscheiden, sondern auch in einem fetten Pflanzenöle, welchem er in betrügerischer Absicht zugesetzt ist, nachweisen läßt.

Calciumbisulfuret. — Orangegelbe, rasch zeisiggelb werdende Seife.

Chlorzink. — Keine braunen Flecken. Beim Umrühren wird das Oel dick und nimmt einen orangegelben, nicht einen braunrothen Farbenton an, wie letzterer beim Robbenthran auftritt.

Schwefelsäure. — Ohne Umrühren: matt siennabraune Färbung, welche rasch in's Schwarzbraune übergeht, ohne Adern. Beim Umrühren bildet sich eine homogene, schwarzbraune Masse, ohne den Stich in's Blutrothe, den der Robbenthran zeigt.

Zinnchlorid. — Färbt den Thran augenblicklich dunkel rothbraun, beim Umrühren dunkel sepiabraun; dabei wird er sehr rasch dick und bald darauf fest. Auf Zusatz von Schwefelsäure färbt sich die Masse schwarz; die Ränder erscheinen rothbraun. Beim Seehundsthran sind die Ränder dagegen röthlich gelb.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur rothgelbe, in Schmutzigbraun ziehende Emulsion, welche nach ruhigem Stehen an der Oberfläche grau wird. Bei ganz gelindem Erwärmen wird die Masse dunkel schwarzbraun; bei stärkerem Erwärmen erscheint sie an den Rändern rothbraun, in Masse schwarz.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Lebhaft goldgelbe dickliche Emulsion von Honigconsistenz, welche auf Zusatz von Schwefelsäure dunkelbraun, fast schwarz wird. Kein Aufbrausen. Die Farbe bleibt schwarz und verändert sich nicht, wie beim Robbenthran.

Kali. — Bei gewöhnlicher Temperatur orangerothe Seife (ganz von der Farbe des auf nassem Wege erhaltenen Schwefelantimons). Bei erhöhter Temperatur scheidet sich die Seife von der Flüssigkeit ab und wird braun, während letztere röthlichgelb erscheint. Beim Umrühren wird die Masse weiß, zuletzt aber wieder rothbraun, indem sie sich sehr verdickt.

Ammoniak. — Bei gewöhnlicher Temperatur weiße, schwach in's Röthliche ziehende Seife, welche beim Erwärmen dick wird, nach dem Erkalten aber wieder flüssig ist.

Kabliau-Leberthran.

(Stockfisch-Leberthran; Kabliauthran; Leberthran von Gadus Morrhua; huile de foie de morue.)

Diese Thransorte wird hauptsächlich in der Sämischgerberei angewendet und soll für diesen Zweck den Walfischthranen sehr vorzuziehen sein. Da sie früher in der Medicin nicht oder nur wenig angewendet wurde, so lag kein Bedürfniß vor, sie in möglichst reinem Zustande zu gewinnen, so daß das, was man vor etwa 20 Jahren Kabliau-Leberthran nannte, obgleich anfänglich vielleicht wirklich aus solchem bestehend, in Wirklichkeit auch Leberthran vom Meerwolf (Seekatze, Anarrhichus *L.*, Familie der Gobioiden oder Meergrundeln), Meeral (Conger, Fam. der Aalfische), des Leng (Lota molva *Cuv.*), des Meerhechts (Merlan, kleinen Stockfisches, Merluccius communis *Cuv.*, beide zu den Gadinen oder Schellfischen gehörend, wie der Kabliau selbst), des Thunfisches (Thynnus vulgaris *Cuv.*, Fam. der Makrelenfische oder Scomberoideen), der Stachelrochen (Raja, Familie der Rajaceen), des gemeinen Hai (Squalus carchavias *L.*), des Riesenhai (Sq. maxima *L.*), des Hammerfisches (Sq. zygaena *L.*, Zygaena malleus *Cuv.*, alle drei den Squalinen angehörend) u. a. m. enthielt.

Heutzutage dagegen wird der Leberthran vom Kabliau in der Medicin in so ausgedehntem Maße verwendet, daß möglichst vollkommene Reinheit Bedingung des Absatzes ist. Uebrigens ist zu bemerken, daß in allen Fällen Beimengungen von den genannten anderen Leberthransorten keinen Nachtheil haben, da diese Thieröle sämmtlich gleiche Zusammensetzung und gleiche Eigenschaften haben, und der Vorzug, den man dem Leberthran von Gadus Morrhua giebt, wesentlich reine Modesache ist.

Auch die Leberthrane von anderen Gadusarten, vom gemeinen Schellfisch (G. æglefinus *L.*), vom Dorsch und Zwergdorsch (G. callarias und minutus), vom Wittling (Merlangus vulgaris), vom Köhler (M. carbonarius), vom kleinen Stockfisch (Merlan, Meerhecht, Merluccius communis *Cuv.*), dem Leng (Lota molva *Cuv.*) ꝛc., werden jetzt als Kabliau-Leberthran angewendet.

Verschiedene Sorten des Leberthrans von Gadus Morrhua (Kabliau- oder Stockfischthrans).

Aus den Lebern vom Kabliau werden drei Sorten Thran gewonnen.

1) Weißer oder blasser Leberthran (etwa die Hälfte vom Gewichte der Leber) ist der, welcher zuerst in Folge eines einfachen Aufhäufens der Lebern in einer Kufe, nachdem sie einen gewissen Grad von

liger Gährung erlitten haben, sich abscheidet. Er ist goldgelb, t besonderem, an eingemachte Anchovis erinnerndem und anfangs ldem, dann mehr oder weniger reizendem Geschmacke. Sein specifisches wicht ist bei 17,5° = $0_{,923}$.

2) Brauner Leberthran. — Dieser scheidet sich später ab, chdem die Gewebe der Leber schon eine anfängliche Zersetzung erlitten ben; er unterscheidet sich vom vorigen nur dadurch, daß er mit den bern zu lange in Berührung stand oder in den Magazinen zu lange fbewahrt wurde. Seine Farbe ist der des Malagaweins ähnlich, er ist von sonderem, etwas unangenehmem Geruche und schwach scharfem, reizendem eschmacke. Sein specifisches Gewicht bei +17,5° C. ist = $0_{,924}$.

3) Schwarzer Leberthran. — Wird durch Auskochen der in ehr oder weniger weit vorgeschrittene faulige Gährung übergegangenen, n Rückstand von der Gewinnung der beiden ersten Sorten bildenden ebersubstanz gewonnen. Seine Farbe ist dunkelbraun, in's Schwärzliche ehend, mit grünlichem Schiller, er ist von ekelerregendem, brenzlichem Geuche und bitterm, empyreumatischem, beißendem Geschmacke. Specifisches Gewicht = $0_{,929}$ bis $0_{,930}$. Diese Thransorte wird besonders zum Zurichten des Leders benutzt.

Diese sämmtlichen drei Thransorten zeigen eine schwach saure Reaction; sie sind in Alkohol und in allen Verhältnissen auch in Aether löslich.

Noch vor wenigen Jahren kamen diese drei Thransorten unter keiner andern Gestalt im Handel vor, als so, wie sie mittelst des angegebenen Verfahrens unmittelbar gewonnen waren, d. h. trübe, dick, ekelerregend beim Genusse, von eben so widrigem Geschmacke wie Geruche. Jetzt aber findet man sie vollkommen durchsichtig, häufig selbst farblos und frei von ihrem charakteristischen Geschmacke, wodurch indessen möglicherweise ihren arzneilichen Eigenschaften Abbruch geschieht.

Eintheilung der Leberthransorten in Paris. — Im Pariser Handel kommen vier verschiedene Qualitäten von diesen gereinigten Kabliau-Leberthranen vor. Die erste Sorte ist der Leberthran des Dr. de Jongh, ein echter Gadus-Leberthran, welcher auf den Lofoddischen Inseln aus der Leber des Dorsch gewonnen wird. Er ist durchsichtig, von der Farbe des Malagaweins, von dicköliger Consistenz und sehr starkem Fischthrangeruche; sein Geschmack ist erträglich und nicht ranzig.

Die zweite Sorte, welche unter der Benennung brauner Kabliau-Leberthran verkauft wird, ist in seiner Farbe dem vorigen ähnlich, etwas flüssiger, von weniger starkem Geruche und weniger un-

angenehmem Geschmacke. Diese Sorte wird in Paris am meisten begehrt, obgleich ihre Wirkungen vielleicht weniger kräftig sind.

Die dritte Qualität, blonder Leberthran (huile blonde) genannt, hat beinahe die Farbe des Madeiraweins, einen noch schwächeren Geruch als die zweite Sorte und wird vielfach im Anfange der Leberthrancuren angewendet, um die Kranken an den Fischgeschmack zu gewöhnen.

Die vierte endlich, der weiße Kabliau- oder Stockfisch-Leberthran, kommt aus England; er ist beinahe farblos und von sehr schwachem Geschmacke. Manche Aerzte halten ihn für wenig wirksam, da ihrer Annahme nach das den Leberthranen eigenthümliche „aromatische Princip" an den tonisirenden und stärkenden Eigenschaften derselben einen bedeutenden Antheil hat.

Die fünfte Sorte ist der aus Brüssel kommende gereinigte Gadus-Leberthran von Cabaret und Rivet.

Girardin und Preißer empfehlen anstatt des Stockfisch-Leberthrans die Anwendung des Leberthrans vom Rochen, welcher letztere mehr Jod enthält; auch wird derselbe jetzt von manchen Droguisten in größerer Menge abgesetzt. Die in Deutschland gangbarsten Sorten sind jetzt gelber Leberthran (Oleum jecoris flavum), de Jongh-Leberthran und Baschin-Leberthran. —

Handel. — Der Stockfisch-Leberthran kommt nach den französischen Häfen, namentlich nach Dünkirchen, von Ostende, aus England und Holland; gewonnen wird er aber hauptsächlich an den Küsten von Neufundland, Island und Norwegen, namentlich auf den Lofodden.

In Paris wird der von englischen Schiffern in den Handel gebrachte in Fässern von weißem Holze, mit 16 hölzernen und 2 eisernen Reifen, verkauft; der französische kommt in Bordeauxer oder Marseiller Tonnen in den Handel. Für jede Barre (Riegelholz) wird 1 Kilogr. Refactie gut gethan, oder der Thran wird, nach Beliebend er Käufer, aus den Fässern ausgehoben. Bei den von französischen Schiffern gelieferten Tonnen wird $^1/_5$ Tara berechnet. Auch für Spundleere und Bodensätze wird Refactie bewilligt; bezüglich des Gewichts aber nur bis 55 Millimeter; bei größerem Manco sind Schiedsrichter beizuziehen.

In Hâvre giebt man $^1/_5$ vom Gewichte jedes Fasses und 6 Centimeter Bodensatz, ohne Refactie. Darüber wird bewilligt:

bei	9	Centimeter	—	Kilogr.	2	Hectogr.
„	12	„	—	„	3	„
„	15	„	1	„	3	„
„	18	„	2	„	3	„
„	21	„	3	„	3	„

bei	24 Centimeter	4	Kilogr.	3	Hectogr.
„	27 „	5	„	4	„
„	30 „	6	„	5	„

Diese Vergütigungen gelten nur für Tonnen von circa 150 Kilogr.; ffer von größerem Gewichte werden nach dem entsprechenden, bei Ge-ben von 600 Kilogr. anzuwendenden Tarife refactionirt.

Der flüssige Theil der Bodensätze gilt als kaufrecht; nur für den ten Theil wird Refactie bewilligt. Doch werden Gebinde, die ganz ll von Bodensatz sind, als Abgang betrachtet und nur zum halben erthe berechnet.

Zu Nantes gelten dieselben Reglements, wie in Paris; es werden 2% und 24% Tara bewilligt.

In Bordeaux und Marseille wird der Kabliau-Leberthan per 55 ilogr., der grüne und der aus getrocknetem Dorsch dargestellte per 0 Kilogr., der aus getrocknetem Kabliau erhaltene mit 10% Gewichts-rgütung und 10% Sconto verkauft. Bezüglich der Spundleere und r Bodensätze wird wie bei den Olivenölsorten verfahren.

Verfälschungen.

Der Gadus-Leberthran wird verfälscht:

Mit gereinigtem und mit Jod oder Jodkalium versetztem Fisch-d Robbenthran.

Mit Gemengen von Walfischthran und Leinöl; ja das ran-ge und beinahe schwarze Gemenge dieser beiden letzteren Oele wird zu-llen sogar als reiner Gadus-Leberthran verkauft.

Ferner finden sich als echter Leberthran häufig Gemenge desselben t Olivenöl, Mohnöl und sogar mit Colzaöl im Handel.

Nicht selten wird der Betrug sogar so weit getrieben, daß man m Leberthran Colophonium zusetzt.

Unterscheidungsmerkmale. — Die Natur und die Reinheit s Gadus-Leberthrans lassen sich durch Anwendung der verschiedenen rüfungsmethoden untersuchen, und zwar

1) mit Untersalpetersäure (Boudet);

2) mit Ammoniak (Fauré);

3) mit Schwefelsäure (Heydenreich);

4) mittelst der Temperaturerhöhung, nach Maumené's Ver-hren;

5) mittelst der Methoden von Crace-Calvert (s. die besonderen lethoden und die Tafel über die allgemeinen Reactionen).

Cailletet sagt über diesen Gegenstand Nichts.

6) Nach Guibourt lassen sich durch Anwendung verschiedener Mengen von Schwefelsäure die weiter oben besprochenen fünf Sorten Gadus-Leberthran von einander unterscheiden. Er gelangte bei seinen Versuchen zu folgenden Resultaten (die Thransorten sind nach derselben Reihenfolge numerirt wie oben, bei der Beschreibung der einzelnen Sorten).

Erster Versuch. — Man gießt von jeder der nachbezeichneten Thransorten 1 Grm. auf je ein Uhrglas, setzt drei Tropfen concentrirte Schwefelsäure hinzu und rührt sogleich mittelst eines Glasstabes um.

Sorte Nro. 1. — Violettbraune (Pensée-) Farbe, etwas hell, in Roth übergehend und immer heller werdend. Nach 10 Minuten bräunlich gelbe Färbung.

Nro. 2. — Prächtig violettbraune (Pensée-) Farbe, nach und nach heller werdend und in Kirschroth übergehend. Nach 10 Minuten schwärzlich gelbe Färbung.

Nro. 3. — Hell violettbraune, in's Röthliche ziehende Farbe, welche beim Umrühren matt wird und in Roth übergeht. Nachher wird sie bräunlich hyacinthroth.

Nro. 4. — Weinrothe, rasch trübe und matt werdende, zuletzt schwärzliche Farbe.

Nro. 5. — Violett weinrothe, bald heller werdende Farbe, welche nachher in Bräunlichroth und zuletzt in's Schwärzliche übergeht.

Zweiter Versuch. — 6 Tropfen Oel und 2 Tropfen Schwefelsäure; sofort umgerührt.

Nro. 1. — Röthlich violettbraune Farbe, in Hyazinthroth übergehend.

Nro. 2. — Schöne, dunkel violettbraune, in's Gelbrothe und Hyazinthfarbige übergehende Farbe.

Nro. 3. — Weinrothe, etwas in's Violette ziehende Farbe, welche fast augenblicklich in Hyazinthroth übergeht.

Nro. 4. — Hyazinthrothe Farbe.

Nro. 5. — Violettroth, sogleich in Hyazinthroth übergehend.

Wirkung des Chlors. — Wird Gadus-Leberthran mit einem Strome von Chlorgas behandelt, so färbt er sich rasch dunkelbraun, und unterscheidet sich dadurch deutlich vom Rochen-Leberthran, welcher bei der Behandlung mit demselben Reagens, selbst nach halbstündiger Einwirkung des Gases, seine gelbe Farbe beibehält.

Chateau behandelte Gadus-Leberthran, wie derselbe von Dünkirchen, woher er ihn bezog, in den Handel kommt, mit seinen Reagentien. Dieser Leberthran ist in Masse röthlich, in kleineren Mengen gelb und besitzt den charakteristischen Fischgeruch. Chateau erhielt folgende Reactionen.

Calciumbisulfuret — Goldgelbe Seife, welche ihre Farbe im Umrühren sogleich verändert und zeisiggelb wird.

Chlorzink. — Bei gewöhnlicher Temperatur weder Färbung, ch Entfärbung. Beim Erwärmen grünlich gelbe, dann schön grüne irbung, welche beim Umrühren schmutzig grün, nachher braun-:ün, in der Mitte röthlich wird; zuletzt erscheint sie schwarzbraun, 's Grünliche, mit schwach röthlichen Rändern.

Schwefelsäure. — Ohne Umrühren: röthlich violette, in's ırmoisinrothe übergehende Färbung. Beim Umrühren geht die Farbe Blauviolett, dann in ein schönes Dunkelcarmoisinroth er, welches allmälig drachenblutroth und zuletzt dunkel orange-ıth wird.

Zinnchlorid. — Für sich: prachtvoll violettblaue Färbung, :lche Rothviolett, dann Penséeviolett und darauf Carmoisin, 's Violette ziehend, wird. Nachher geht die Farbe in Drachen-utroth und schließlich in dunkel Orangeroth über. Das Oel rd nur sehr langsam dick.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur hell röthlich lbe Färbung. Beim Erwärmen in der Mitte dunkel orangegelb, an n Rändern schwärzlich grün; dann wird die Mitte roth und die Rän-r schmutzig grün. Matt grünlich grauer Schaum.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Matt strohgelbe Emul-ın. Auf Zusatz von Schwefelsäure braunviolette, dann dunkelbraune irbung, welche beim Umrühren in helles Mahagonibraun, dann mattes Gelblichbraun übergeht.

Kali. — Blaß strohgelbe, klümprige Seife.

Ammoniak. — Gelbe, beim Umrühren gelblich weiß wer-nde, weiche, flüssige, nicht klümprig werdende Seife.

Salpetersäure. — Für sich, bei gewöhnlicher Temperatur: senrothe Färbung der Säure. Beim Umrühren: hell orangerothe irbung. Beim Erwärmen: gelbe, in lebhaftes Orangegelb ergehende Färbung.

Rauchende Salpetersäure. — Schön rosenrothe Färbung.

Chlorgas. — Der Thran färbt sich rasch dunkelbraun. —

Die Verfälschung des Gadus-Leberthrans durch gereinigten ıb mit Jod, Jodkalium oder Jodnatrium versetzten Fisch- oder Rob-:nthran läßt sich nach Boudard mittelst rauchender Salpetersäure kennen. Reiner Leberthran nimmt bei der Berührung mit dieser Säure ıe schön rosenrothe Färbung an, welche sich bei verfälschtem Thrane cht zeigt.

Zur Erkennung der Verfälschung des Gadus-Leberthrans mit Olivenöl, Mohnöl, Rüböl oder Colzaöl ist das beste Mittel die Bestimmung seines Jodgehalts.

Reiner Leberthran enthält stets $0_{,02}$ bis $0_{,03}$ Jod; Sorten mit geringerem Jodgehalte sind verdächtig.

Durch Behandlung von echtem Leberthran mit Wasser und Alkohol läßt sich das in demselben enthaltene Jod oder Jodid nicht ausziehen; wohingegen die genannten Substanzen aus einem durch absichtlichen Zusatz derselben verfälschten Leberthran mittelst jener Lösungsmittel recht gut isolirt werden können.

Wird echter, unverfälschter Gadus-Leberthran im nicht verseiften Zustande bei Luftabschluß geglüht, so giebt er eine Kohle, welche, mit Alkohol behandelt, keine Spur Jod an denselben abgiebt; die umgekehrte Erscheinung findet statt bei dem auf die angegebene Weise mit Jod oder Jodid versetzten bez. verfälschten Leberthran.

Die beim Verseifen des echten Leberthrans zurückbleibende Mutterlauge enthält keine Spur von Jod; bei künstlich mit Jod oder Jodid versetztem Fischthrane ist das Gegentheil der Fall.

Die Verfälschung des Kabliau-Leberthrans mit Colophonium läßt sich durch Anwendung des von Böttger angegebenen Verfahrens leicht erkennen.

Zu diesem Behufe bringt man $^1/_4$ Kubikzoll des zu prüfenden Leberthrans in ein etwa 12 Zoll langes und $^1/_2$ Zoll weites, genau eingetheiltes Glasrohr, setzt dann das 12fache Volum Essigäther von $0_{,890}$ spec. Gewicht hinzu, verschließt die Mündung des Glasrohrs mit dem Finger und schüttelt tüchtig um. Dabei muß man die Temperatur der Flüssigkeit mittelst eines genauen Thermometers bestimmen und sie auf $+14^0$ R. ($17_{,5}^0$ C.) bringen, wenn sie dieselbe nicht haben sollte. Dann läßt man etwa 1 Minute ruhig stehen.

Erscheint hierauf die Flüssigkeit trübe, so ist dies ein Beweis, daß der Thran mit Harz verfälscht ist. — Um mit reinem Leberthran eine klare Lösung zu erhalten, sind wenigstens 15 Volumina Essigäther erforderlich. Je weniger von dem Lösungsmittel nöthig ist, desto mehr Harz ist vorhanden. Zahlreiche Versuche haben bewiesen, daß jedes Volum weniger als 15 Vol., welche zur vollständigen Lösung des zu prüfenden Thrans erforderlich sind, einem Zusatze von je 5% Harz entspricht, so daß eine Leberthransorte, welche von 12 Vol. Essigäther gelöst wird, während 15 Vol. zur Lösung von reinem Leberthran nöthig sind, 15% Harz enthält. —

Rochen-Leberthran.

(Rochenthran; Leberthran von Raja; huile de foie de raie.)

Dieser Leberthran ist durchsichtig, von goldgelber Farbe.

Sorgfältig dargestellt, ist er den Kranken weniger zuwider als der Kabliau-Leberthran. Im Handel unterscheidet man mehrere Sorten in Frankreich, den Leberthran von Gobley und den von Faucher.

Mit Chlor behandelt, behält der Rochen-Leberthran seine gelbe Farbe, wie schon bemerkt, selbst nach halbstündiger Einwirkung des Reagens. Mit Schwefelsäure behandelt (1 Tropfen Säure und 1 Tropfen Thran) färbt er sich hellroth, und umgerührt nimmt er nach einviertelstündigem Contact mit der Säure eine dunkelviolette Farbe an.

Unterscheidungsmerkmale. — An den von Guibourt angegebenen, durch die Behandlung mit bestimmten Mengen Schwefelsäure erhaltenen Kennzeichen lassen sich die Rochenthrane nicht allein von den verschiedenen Sorten der Kabliauthrane, sondern die verschiedenen Sorten der Rochenthrane selbst von einander unterscheiden.

Guibourt erhielt folgende Resultate:

Erster Versuch. — 1 Grm. Oel und 3 Tropfen Säure wurden sogleich umgerührt.

Rochen-Leberthran von Gobley in Brüssel. — Dunkel weinrothe, in's Violette ziehende Farbe, welche rasch in's Bräunliche übergeht und beinahe schwarz wird.

Rochen-Leberthran von Faucher in Batignolles. — Hell violettbraune (Pensée-) Farbe, erst in Weinroth, dann in Gelblichroth übergehend.

Zweiter Versuch. — 6 Tropfen Oel, 2 Tr. Schwefelsäure, sogleich umgerührt.

Rochen-Leberthran von Gobley. — Dunkelbraun, sogleich bräunlich hyazinthroth, dann gelblich schwarz werdend.

Rochen-Leberthran von Faucher. — Gelblich hyazinthrothe Farbe, an den Rändern mit einem Stich in's Violette; nachher zu Braun und zuletzt zu Gelblichschwarz übergehend. (Vgl. dieselben Versuche beim Kabliau-Leberthran.)

Versetzt man, nach Maumené's Verfahren, Rochenthran mit Schwefelsäure, so zeigt sich eine Temperaturerhöhung auf 102°, beim Kabliauthran auf 103°.

Chateau untersuchte reinen Rochen-Leberthran, welchen er von Dünkirchen erhalten hatte. Die Farbe desselben ist mehr braun, als die des Kabliauthrans; in kleinen Mengen erscheint er goldgelb. Er zeigte folgende Reactionen:

Calciumbisulfuret — Goldgelbe Seife, welche ihre Farbe verändert und licht strohgelb wird. Dies Gelb ist ganz anders, als das der mit Kabliauthran erhaltenen Seife.

Chlorzink. — Blaß röthlich gelb gefärbte Emulsion. Beim Erwärmen grünlich gelbe Färbung, welche erst zu Grünlichbraun, mit rother Mitte, wird und dann in hell Braunorange übergeht.

Schwefelsäure. — Dieselben Reactionen wie mit dem Kabliauthran, nur erscheint die erste Färbung nicht so rasch, als bei letzterem, auch fehlt ihr der Stich in's Violette, indem sie, ohne Umrühren, drachenblutroth wird. Beim Umrühren färbt sich die Masse dunkel carmoisinroth, in's Violette ziehend, gleich darauf sehr dunkel orangeroth, und erscheint in dickerer Schicht dunkel rothbraun.

Zinnchlorid. — Intensiv violettblaue Färbung, welche beim Umrühren rothviolett und ponceauroth wird, dann in bräunliches Orangeroth, danach in Grünlichgelb, mit einem Stich in's Röthliche übergeht, während sich der Thran rasch verdickt und fest und faserig wird. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Farbe bräunlich orange.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur hell orangefarbige Emulsion; beim Erwärmen dunkel orangegelb, dann in der Mitte roth werdend. Mattgrüner Schaum (weit weniger, als beim Kabliauthran).

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Unvollständige Entfärbung; dann blaßgelbe Farbe; gelber, gallertartiger Niederschlag. Auf Zusatz von Schwefelsäure sepiabraune Färbung, welche durch Umrühren hell mahagonibraun wird.

Kali. — Homogene, hell orangegelbe, matt goldgelb werdende Seife.

Ammoniak. — Matt goldgelbe, dicke, gallertartige, später matt strohgelb werdende Seife.

Chlorgas. — Keine braune Färbung, auch nicht nach halbstündiger Einwirkung. —

Zweiter Abschnitt.

Von den vegetabilischen Butterarten oder festen (starren, concreten) Oelen.

Palmöl.

(Palmnußöl; Palmbutter; Quioquio oder Thiothio der Eingebornen.)

Das Palmöl wird aus der, von den Afrikanern Maba genannten Frucht der Oelpalme, Elaïs guineensis oder Avoira Elaïs (Fam. der Palmaceen) gewonnen, und zwar nur an der Westküste von Afrika, von Sierra Leone bis zur Loangoküste, von wo es wenigstens ausgeführt wird.[1])

Die Oelpalme ist der Kokospalme ähnlich. Ihre Blätter sind etwas schmäler, weniger lebhaft grün; sie verliert die Stumpfe der abgestorbenen Blätter oft erst nach Jahren. Die Früchte sind dunkel orangegelb, beinahe braun, von der Größe eines Taubeneies; sie wachsen in großen, traubenähnlichen, mit vielen Stacheln versehenen Gruppen in der grünen Blattkrone und sitzen zwischen den Zweigen der Traube so fest, daß man bei einer noch nicht angebrochenen Gruppe keine einzelne herausnehmen kann. Werden aber die oberen Zweige abgeschnitten, so fallen die Früchte beinahe von selbst heraus. Die leere Traube bildet ein Büschel von Zweigen, welche am Productionsorte als Besen benutzt werden.

Die von einem öligen, faserigen Sarcocarpium oder Fleische umgebene dreiklappige Nuß enthält einen Stein, und dieser umschließt einen Kern, welcher ein sehr schönes, feines Oel liefert; doch wird dasselbe gewöhnlich nur in Europa durch Auspressen gewonnen.

Die sogen. Palmbutter ist nach Sauermann nicht das reine Oel, sondern das von den Fasern befreite Fleisch der Nuß mit dem Oele. Es wird an den afrikanischen Westküsten mit Fleisch und Fisch gekocht oder mit Reis gegessen, und bildet ein bei allen Europäern sehr beliebtes Gericht.

Zur Gewinnung eines feinen, zur Bereitung von Speisen angewendeten Oels verfährt man in folgender Weise. Die reifen Nüsse werden, damit sich das Fleisch besser von dem Steine löst, in einem

---

[1]) Sauermann im Breslauer Gewerbeblatt von 1861, Nr. 12

Reismörser gestampft und dann nochmals gekocht; das auf dem Wasser schwimmende Oel wird abgeschöpft. Im frischen Zustande ist es vorzüglich, weshalb auch meistens nicht mehr dargestellt wird, als man auf einmal verbrauchen will. Um es zu bleichen und recht weiß zu erhalten, wird es in einem Gefäße bis zum Kochen erhitzt und angezündet; man muß dabei den Augenblick genau beobachten, in welchem der Boden des Gefäßes sichtbar wird; man bedeckt das letztere alsdann mit einem Deckel und läßt erkalten. Bei längerem Erhitzen wird es dunkel.

Bei der Darstellung des für den Handel bestimmten Oels wird weniger Sorgfalt angewendet. Man läßt die Palmnüsse liegen, bis sie beinahe in Fäulniß übergehen, um das Kochen zu ersparen; dann werden sie in großen Mörsern gestampft; die Steine werden herausgenommen, der auf diese Weise gewonnene, vorher erwärmte Brei wird in ein Tuch geschlagen und in einer Presse von sehr ursprünglicher Einrichtung ausgepreßt. Dieselbe besteht nämlich aus zwei fest in die Erde gerammten, oben und unten durch starke Querhölzer verbundenen und auseinander gehaltenen Pfosten; durch den oberen Querbalken geht eine runde Oeffnung, durch welche ein Gabelzweig gesteckt wird, den man durch einen zwischen die Gabel gesteckten langen Stab in Umdrehung versetzt. Das Preßtuch wird in ein, aus den starken Fasern der Blätter von der Sumpfpalme angefertigtes Netz geschlagen, dessen eines Ende an das untere Querholz, das andere, obere, an den Wirbel befestigt wird. Durch die Drehung der Stange wird nun das Oel ausgerungen (ausgefreidelt oder ausgewunden, wie das Wasser aus der Wäsche). Die Preßrückstände werden in Wasser gekocht, wobei das in ihnen noch enthaltene Oel aufsteigt und abgeschöpft wird.

Auf diese Weise wird die bessere Sorte Oel gewonnen; dieselbe ist an der Küste dünnflüssig. Eine zweite, geringere Sorte wird, um keinen unnützen Stoff über See zu senden und theure Fracht zu zahlen, gewöhnlich auf den Schiffen selbst noch einmal gekocht. Dazu dienen große Kessel von etwa 400 bis 600 Quart Inhalt, welche in einer Höhe von ungefähr 4 Zoll über dem Boden einen Hahn haben. Bis an diesen wird der Kessel mit Wasser gefüllt und darüber das Oel gebracht; die Unreinigkeiten sinken zu Boden in das Wasser und man hat keinen Verlust an Rückständen.

Die Afrikaner bereiten diese zweite, geringere Sorte Palmöl auf eine sehr einfache Art. Das von den Steinen befreite Fleisch wird in mit Lehm ausgeschlagene Gruben gebracht und sich selbst überlassen; die Masse geht bald in Fäulniß über und wird dünn. Das Oel steigt auf die Oberfläche und wird abgeschöpft; doch wird, um keinen Verlust zu

haben, von der Fleischsubstanz so viel als möglich hinzugesetzt. Größere Anlagen zur Gewinnung des Oels existiren nicht; dasselbe wird vielmehr nur in der dem Bedürfnisse entsprechenden Menge von den einzelnen Familien dargestellt; denn Palmöl ist Geld, mit dem an Ort und Stelle alles Nöthige zu kaufen ist. In einzelnen Gegenden, wo Sclaverei herrscht, werden die Sclaven allerdings zur Gewinnung des Oels benutzt. Zweimal im Jahre, nach dem jedesmaligen Bestellen der Felder, ist die Zeit der Palmölproduction.

Das beste Palmöl kommt von der Küste südlich von Sinoe in der Republik Liberia bis Cameron in der Bai von Benin.

Das Palmöl ist jetzt Gegenstand eines bedeutenden Importhandels und wird häufig als „Cocosöl" in bedeutender Menge verbraucht, namentlich zur Fabrikation von harten Seifen, von Kerzen, zum Brennen (z. B. in Glasbläserlampen), sowie, im Gemenge mit Schweinfett und etwas Natronlauge, als Schmiere für die Axen der Locomotiven und Eisenbahnwaggons.

Bleichen des Palmöls. — Das in den Handel kommende Palmöl besitzt eine dunkle Farbe, sodaß es, um zur Seifen- und Lichtfabrikation benutzt werden zu können, eines vorherigen Bleichens bedarf. Zu diesem Zwecke verfährt man nach Wiederhold (Polytechn. Notizbl., 1863., Nro. 4) in folgender Weise so, daß es ein schneeweißes Ansehen bekommt.

Zu diesem Zwecke bereitet man eine wässerige Lösung von Chlorkalk (1 Pfd. Chlorkalk auf 4 bis 5 Pfd. Wasser), gießt die klare Lösung von dem Bodensatze ab und rührt in dieselbe circa 2 Pfd. Palmöl ein, so daß dasselbe in möglichst kleinen Klümpchen darin umherschwimmt. Dann setzt man in kleinen Portionen nach und nach Chlorwasserstoffsäure zu und bedeckt nach jedem Zusatze das Gefäß, in welchem man die Operation vornimmt. Mit diesem Zusatze fährt man so lange fort, bis das Fett vollkommen farblos geworden ist; dasselbe kann abgeschöpft werden und ist sogleich zum Verseifen geeignet. Erwärmung ist dabei zu vermeiden; das Verfahren gelingt am besten in kalten Räumen.

Da sich bei dem beschriebenen Bleichprocesse Chlor entwickelt, so hat man darauf zu achten, die Nachbarschaft nicht zu belästigen, sich selbst aber vor etwaigen Einathmungen sorgfältig zu hüten.

Wenn man nach Pohl in einem eisernen Kessel 10 bis 12 Centner Palmöl, wodurch derselbe nur bis zwei Drittel seines Raums gefüllt sein darf, schnell auf 240° C. erhitzt und etwa zehn Minuten bei dieser Temperatur erhält, so wird es vollständig gebleicht. Der Kessel muß mit einem gut schließenden Deckel bedeckt werden, damit die sich entwickelnden sauren Dämpfe die Arbeiter nicht belästigen. Das so ge-

bleichte Palmöl liefert eine schöne feste und weiße Seife. (Erdmann's Journ. f. pr. Chemie, 1855.)

Nach Watson's Verfahren setzt man dem durch Dampf geschmolzenen Palmöl eine Lösung von übermangansaurem Kali zu, die etwa 5% des Salzes vom Gewicht des Fettes enthält; dann gießt man so viel Schwefelsäure in die Masse, daß diese schwach sauer reagirt und die Uebermangansäure von dem Kali getrennt wird. Das Ganze wird dann eine Stunde lang bei 65° bis 100° C., je nach dem Bedürfniß, tüchtig durchgerührt und von Zeit zu Zeit Probe genommen, ob die Bleichung vollkommen geschehen ist. Nöthigenfalls muß man noch etwas übermangansaures Kali hinzusetzen. (Diese Methode läßt sich auch zum Bleichen der thierischen Fette, von Talg &c. anwenden.)

Auch durch bloße Einwirkung von Luft und Licht wird das Palmöl gebleicht; das übrigens gleichfalls auch für andere, thierische und pflanzliche Fette passende Verfahren muß modificirt werden, je nachdem es in festem oder in flüssigem Zustande gebleicht werden soll. Im ersteren Falle schmilzt man bei 100° C. durch Dampf und läßt das flüssige Fett in einen Bottich abfließen, durch welchen ein Strom kalten Wassers geht, der so stark ist, daß auf jeden Theil Fett 2 Th. Wasser kommen.

Das Palmöl wird dadurch in kleine Partikelchen zertheilt, die mit dem Wasser in große Gefäße geleitet werden, wo sie, auf dem Wasser schwimmend, durch Licht und Luft gebleicht werden.

Das andere Verfahren ist nach Payen folgendes: An einem vor schlechter Witterung geschützten Orte stellt man Kästen auf, die, aus harzigem Tannenholz gefertigt, den Kühlschiffen der Brauereien ähnlich sind. Diese Kästen dürfen nicht höher als 12 bis 18 Zoll sein und enthalten Spiralen, durch welche Dampf geleitet werden kann. Man füllt die Kästen auf 20 Centim. Höhe mit Wasser und läßt auf diesem das geschmolzene Palmöl sich ausbreiten; dasselbe darf nicht über 5 Centim. hoch auf dem Wasser stehen. Unterhält man nun die Temperatur während 10 bis 18 Stunden auf 100° C., so wird die Bleichung in den meisten Fällen beendet sein. Das Oel sieht dann hellgelb aus und besitzt, erstarrt, eine schmutzig weiße Farbe. Man pflegt dann das erkaltete Oel bei 12 bis 15° C. zu pressen, dann auf 30° C. zu erwärmen und nochmals zu pressen.

Das auch für Talg anwendbare Verfahren zum Bleichen des Palmöls von Watt ist folgendes: Das Fett wird geschmolzen und durch Absetzenlassen von den mechanischen Verunreinigungen getrennt, dann bringt man die Temperatur auf 55° C. und setzt nun eine Lösung von 5 bis 10 Pfd. doppelt chromsaurem Kali in Wasser, welcher man

für jedes Pfund Salz $1\frac{1}{2}$ Pfund Schwefelsäure zugesetzt hat, hinzu. Nach tüchtigem Durchrühren und nachdem die Farbe des Fettes eine hellgrüne geworden, gießt man noch vier Eimer kochendes Wasser hinzu, rührt noch fünf Minuten lang tüchtig durch und läßt dann ruhig stehen.

Diese Methode, welche ausgezeichnete Resultate liefert, wird dadurch noch werthvoller, daß es Watt gelungen ist, das verbrauchte chromsaure Kali wieder zu gewinnen. Zu diesem Zwecke wird die grüne Lauge, welche sich unter dem Fette gesammelt hat, abgelassen, mit Wasser verdünnt und nun so lange mit dickem Kalkbrei versetzt, bis eben die Schwefelsäure gesättigt ist, also die saure Reaction gerade verschwunden ist. Dann läßt man den gebildeten Gyps sich ablagern, zieht die klare grüne Lösung ab, wäscht den Gyps noch einmal aus und fällt nun die vereinigte Flüssigkeit vorsichtig mit Kalkmilch, bis die grüne Farbe der Lösung verschwunden ist. Den Niederschlag wäscht man gut aus, trocknet ihn und erhitzt ihn dann auf einer eisernen Platte bis zum Rothglühen. Dabei wird das Pulver allmälig gelb und kann nun bei neuen Bleichoperationen statt des chromsauren Kali's verwandt werden, indem man nur so viel Schwefelsäure zuzusetzen braucht, daß diese etwas vorwaltet. (London Journal etc.)

Rougier läßt das flüssige Palmöl mit einer bestimmten Menge Braunstein und sehr verdünnter Chlorwasserstoffsäure einige Zeit tüchtig durcharbeiten und dann mit schwach angesäuertem Wasser auswaschen. Dies geschieht in einem mit Blei ausgefütterten Gefäß, in welchem das Palmöl durch eine Dampfschlange bis zum Kochen des Wassers erhitzt wird. Es erfolgt dann die Trennung des Oels von dem Wasser und Braunstein in wenigen Minuten.

Handel. — Engländer und Amerikaner importiren von den afrikanischen Küsten bedeutende Mengen Palmöl, welches hauptsächlich zur Darstellung von Seifen verwendet wird, die dann nach Brasilien, Mexico, Chili, Peru, Afrika &c. wieder ausgeführt werden. Zur Seifen- und Kerzenfabrikation werden in England jährlich circa 20 Millionen Kilogramm Palmöl verbraucht. (Schon i. J. 1836 betrug die Einfuhr in England $17\frac{1}{2}$ Millionen Kilogr.)

Dieser ausgedehnte Handel beschäftigt jährlich etwa 200 Schiffe von 250 bis 300 Tonnen; dabei nimmt die Wichtigkeit dieses Artikels immer mehr zu, besonders seitdem man dahin gelangt ist, aus ihm Fettsäuren darzustellen, welche ein ausgezeichnetes Material zu Kerzen geben.

Frankreich, wo der Verbrauch von Palmöl, im Vergleich mit England und Nordamerika, ein sehr beschränkter ist, verliert gleichzeitig mit den Vortheilen, welche ihm dieser Industriezweig gewähren würde, einen

wichtigen Artikel für den Tauschhandel, den es mit der Westküste von Afrika treiben könnte.

Die Verpackung des Palmöls ist dieselbe wie die des Cocosöls; auch werden die Käufe in gleicher Weise abgeschlossen.

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Das Palmöl, wie es im Handel vorkommt, ist fest, orangegelb, von der Consistenz unserer gewöhnlichen Butter, von anfangs süßem, duftendem, dann schwach stechendem Geschmack und veilchenähnlichem, oder vielmehr an die florentinische Veilchenwurzel (von Iris florentina) erinnerndem Geruche. Mit der Zeit bleicht seine Farbe, besonders sobald es einen ranzigen Geschmack annimmt.

Das Palmöl ist leichter als Wasser. Im frischen Zustande schmilzt das rohe Oel zwischen +27° und 29° C.; doch erhöht sich der Schmelzpunkt mit der Zeit auf 31° bis selbst 37° (Pélouze und Boudet). Im geschmolzenen Zustande erscheint es dunkel orangegelb; nach dem Erkalten nimmt es seinen starren Zustand wieder an. Weder durch kaltes, noch durch kochendes Wasser läßt sich aus dem Palmöle Etwas ausziehen. Alkohol von 36° B. löst in der Kälte eine geringe Menge Palmöl auf; durch kaltes Wasser läßt es sich aus der Lösung in weißen Flocken ausfällen, welche beim Schmelzen ihre gelbe Farbe wieder annehmen. Kochender Alkohol löst eine größere Menge auf; beim Erkalten scheidet sich indeß ein Theil wieder aus.

In kaltem Schwefeläther ist das Palmöl in allen Verhältnissen löslich; es wird dadurch flüssig und bildet eine orangegelbe Flüssigkeit. Der Luft oder ganz gelinder Wärme ausgesetzt, verflüchtigt sich der Aether und das Oel erstarrt wieder.

In Essigäther ist das Palmöl gleichfalls löslich, aber langsamer als im vorigen; auf Zusatz von Wasser scheidet sich das Oel nicht wieder aus und selbst Alkalien bleiben auf diese Lösung ohne Wirkung.

Mit Alkalien verseift es sich sehr gut und bildet gelbe, nicht rothe Seifen, welche nicht selten durch ordinäre, mit Veilchenwurzel parfümirte und durch Curcumawurzel gefärbte Seifen nachgeahmt werden. Die Kaliseife ist glatt, halbdurchsichtig, gelb, nicht sehr consistent; mit Natronlauge von 36° B. erhält man eine weniger durchsichtige, festere, sehr glatte Seife.

Mit Schwefelsäure und Salpetersäure behandelt, so wie der Destillation unterworfen und bei der Behandlung mit Bleioxyd, verhält es sich wie die meisten übrigen Oele und die Thierfette.

Nach einer Analyse von Henry d. Ä. enthält es in 100 Th. 31 Th. Stearin und 69 Th. Elain, so wie einen mit dem letzteren verbundenen Riech- und einen flüchtigen Farbstoff.

Payen erhielt von 100 Gewth. Palmöl 30 Th. einer festen, weißlichen Substanz von etwas geringerer Geschmeidigkeit als Wachs, welche bei 48° C. schmilzt. Das dabei sich abscheidende, bei 15° C. flüssige Oel ist schwach gelblich gefärbt und leicht verseifbar zu einer ziemlich weißen Seife von schwach aromatischem Geruche. Die weißliche, feste Substanz ist Palmitin, welches sich durch Alkalien leichter zersetzen läßt als Stearin und Elain; es bildet sich dann Palmitinsäure. Das Palmitin wird zur Kerzenfabrikation benutzt.

Die dem rohen Palmöle beigemengten Substanzen, z. B. das Pflanzeneiweiß, der Schleim ꝛc., bewirken eine Zersetzung seiner Glycerinverbindungen, in Folge deren die in ihm enthaltenen fetten Säuren und das Glycerin frei werden, welches letztere sich unverändert abscheidet. Somit ist diese Zersetzung, das Ranzigsein, in welchem Zustande übrigens das meiste Palmöl nach Europa kommt, für die Behandlung dieses Fettes und seine Benutzung zur Fabrikation von Palmitinsäurekerzen günstig. Die Menge der in solchem ranzigen Palmöl enthaltenen freien Säuren nimmt mit seinem Alter zu; gleichzeitig steigt auch sein Schmelzpunkt. Pélouze und Boudet fanden im frischen Palmöl 1/3 freie Säuren; in solchem, welches bei 31° C. schmilzt, 2/3, und in einer dritten Sorte, welche bei 36° C. schmolz, bis zu 4/5 seines Gewichts. Bei sehr altem Palmöl kann der Schmelzpunkt auf 37° steigen. —

Verfälschungen.

Das Palmöl ist vielfach Verfälschungen unterworfen; es wird sogar ein künstliches Palmöl fabricirt aus gelbem Wachs, Schweinefett und Hammeltalg, welches Gemengsel mit Curcuma gefärbt und mit pulverisirter Veilchenwurzel aromatisirt wird, um den balsamischen Geruch des echten Oels zu erhalten.

Bei der Behandlung eines verdächtigen Oels mit Aether gehen alle Fettsubstanzen in Lösung und Curcuma und Iriswurzel bleiben zurück.

Beim Verseifen färbt sich das gefälschte oder falsche Oel in Folge der Einwirkung der Alkalien auf den Farbstoff der Curcuma röthlich.

Zuweilen soll das Palmöl mit gepulvertem Harz (Colophonium ꝛc.) versetzt werden. Ein solcher Betrug würde sich durch Behandlung des verdächtigen Oels mit Alkohol leicht erkennen lassen, welcher das Harz löst, während das Oel zurückbleibt.

Unterscheidungsmerkmale. — Chateau behandelte Palmöl mit feinen Reagentien und beobachtete folgende

Neue Reactionen.

Calciumbisulfuret. — Das Oel wird krümelig. Es bildet sich eine gelbe Seife von der Farbe des Chromgelbs (neutralen Bleioxydchromats), welche bei gelindem Erwärmen nicht flüssig wird.

Chlorzink. — Auf das durch gelindes Erwärmen geschmolzene Oel gegossen, ruft es augenblicklich eine intensiv grüne Färbung hervor. Beim Umrühren wird die ganze Masse dunkel grasgrün.

Zinnchlorid. — Augenblicklich schön grünlich blaue Färbung, in der Mitte sehr dunkel; beim Umrühren in Dunkelgrün übergehend; die Masse wird dick, faserig. Auf Zusatz von Schwefelsäure nimmt das Grün einen graulichen Ton an.

Schwefelsäure. — Beim Umrühren dunkel bläulich grüne Färbung; wird ferner umgerührt, so wird die Farbe heller, nimmt einen graulichen Ton an und wird auf neuen Zusatz von etwas Schwefelsäure dunkel grünlich blau.

Phosphorsäure. — Beim Umrühren verändert das Oel seine Farbe anfänglich nicht; bald geht aber die Farbe in Gelblichgrün, dann in Grünlichgelb über. Erwärmt man in diesem Augenblicke, so entfärbt sich die Masse fast gänzlich.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Dem durch gelindes Erwärmen flüssig gemachten Oele zugesetzt, entfärbt es das letztere beim Umrühren allmälig; das Oel wird zeisiggelb, dann hellgrün, zuletzt licht strohgelb.

Kali. — Orangegelbe, dicke, homogene Seife.

Ammoniak. — Matt orangegelbe, wie geronnene Seife. —

Auch andere Palmenarten, z. B. Areca oleracea, Cocos butyracea u. a., liefern feste Oele, die vom Palmöl nur wenig verschieden sind und vielleicht dem letzteren häufig zugesetzt werden.

Cocosbutter.

(Cocosöl; Cocosnußöl.)

Wird durch Auskochen der Früchte von mehreren Cocosarten, namentlich der indischen Cocospalme, Cocos nucifera, und der brasilianischen Cocospalme, Elaïs butyracea (beide den Palmaceen angehörend), mit Wasser oder durch Auspressen derselben gewonnen.

Die Frucht der brasilianischen Cocospalme (Elaïs butyracea) ist etwas kleiner und saftiger als die der indischen Cocospalme; die Schale des Kerns ist mehr knorpelig als knochenähnlich; das Parenchym desselben ist fettiger und wird leichter ranzig. Das Oel wird dadurch gewonnen, daß die zerquetschten Früchte in Zuber mit kochendem Wasser

kommen und in denselben tüchtig umgerührt werden, worauf man ruhig erkalten läßt; das nach oben gestiegene Oel erstarrt und wird mit einer Art Schaumlöffel abgeschöpft. Auch wird Cocosöl durch Auspressen der getrockneten Früchte zwischen erwärmten Metallplatten gewonnen.

Die indische Cocospalme (Cocos nucifera) ist auf den beiden indischen Halbinseln, hauptsächlich an den Küsten von Malabar und Bengalen, auf Ceylon, den Malediven und in Siam heimisch; auch in Westafrika kommt sie häufig vor. Die im Handel Copperah genannte Nuß dieses Baums enthält nach Tyndall wenigstens 60% Fettsubstanz, die sich durch Auspressen der zermalmten Früchte bei allmälig gesteigerter Temperatur leicht gewinnen läßt. Als die beste indische Cocosbutter gilt die von Ceylon.

Eigenschaften. — Die Cocosbutter ist ein Gemisch von zweierlei Fettarten, einer festen und einer flüssigen, in veränderlichen Verhältnissen. Die brasilianische ist frisch von angenehmem, aromatischem Geruche, röthlicher Farbe und butterartiger Consistenz; sie schmilzt bei +27° C. Sie wird leicht sauer und enthält freie Palmitinsäure und Oleinsäure, ferner Elain und Palmitin, in ziemlich bedeutender Menge, und Glycerin. Von den Eingeborenen wird sie zur Zubereitung der Speisen und zur Beleuchtung angewendet; auch versetzen sie dieselbe mit verschiedenen Farbstoffen und reiben sich dann die Haut damit ein, sowohl zum Schmucke, als zum Schutze gegen Insecten.

Das indische oder afrikanische Cocosöl ist weiß, im Klima der Tropen beinahe so flüssig und klar wie Wasser, erstarrt aber zwischen 15° und 18° C., so daß es in Europa als feste, opake Substanz von salbenartiger Consistenz, frisch ausgelassenem Schweinefett ähnlich, erscheint. In diesem Zustande schmilzt es bei 20° C. Frisch besitzt es einen angenehmen Geruch und milden Geschmack. In Indien und Afrika wird es genossen, wird aber leicht ranzig und ist dann nur zur Beleuchtung und für technische Zwecke zu benutzen.

Nach Bartolomeo Bozio enthält die indische Cocosnuß in 100 Th.:

Oel	71,488
Kleber	7,665
Schleim	3,588
„Krystallisirbaren" Zucker	1,595
Gelben Farbstoff . . .	0,325
Holzfaser	14,950
	99,611

Die in der Cocosbutter enthaltene Säure, welche von Pélouze, Boudet und Brandes für Elaidinsäure gehalten wurde, ist nach

Bromeis von der letzteren verschieden. Die Verseifungsproducte des rohen Cocosöls sind Oelsäure und Glycerin, nebst einer festen, nur schwierig rein zu erhaltenden Fettsäure, der Cocinsäure. Nach St. Evre enthält die Cocosbutter auch eine schmelzbare, flüchtige Fettsäure.

Nach den neuesten Untersuchungen von Oudemans d. J. bestehen die in der Cocosbutter enthaltenen festen Fettsäuren zum größten Theile aus Laurinsäure und zum kleinsten Theile aus Palmitin- und Myristinsäure. Die schon von Görgey in der Cocosbutter gefundenen flüchtigen Fettsäuren sind nach ihm Capronsäure, Caprinsäure und Caprylsäure; Buttersäure fand er dagegen nicht. (Journ. f. prakt. Chemie, Juli 1863.)

Die Cocosbutter giebt mit Aetznatron eine weiße, harte, mit Wasser stark schäumende Seife; mit Aetzkali ist sie schwieriger verseifbar. Sie wird hauptsächlich zur Seifenfabrikation, aber auch, kalt gepreßt, zu Lichtern und in ihren geringsten Sorten zur Darstellung von Oelgas angewendet. Die deutschen und französischen, besonders aber die englischen Seifenfabrikanten verarbeiten jetzt sehr bedeutende Quantitäten Cocosbutter. Die indische und afrikanische kommt in Fässern von 250 bis 350 Kilogr. Inhalt zu uns; über 300 Kil. werden 16%, darunter 18% Tara, überdies 3% Sconto bewilligt.

Unterscheidungsmerkmale. — Die Reinheit der Cocosbutter läßt sich an folgenden, von Chateau aufgefundenen Reactionen erkennen:

Calciumbisulfuret. — Beim Umrühren und bei gewöhnlicher Temperatur keine Färbung; durch Wasser läßt sich das Reagens ohne Wirkung entfernen.

Chlorzink. — Weder bei gewöhnlicher Temperatur, noch beim Erwärmen eine Farbenveränderung.

Schwefelsäure. — Ohne Umrühren keine Veränderung. Beim Umrühren unter gelindem Erwärmen: sehr lichtgelbe Färbung, welche auf Zusatz von etwas mehr Schwefelsäure und fortgesetztem Umrühren dunkler wird. Hört das Umrühren auf, so zeigt sich eine grüne, schwach in's Blaßröthliche ziehende Färbung, welche rasch in Grünlichroth übergeht und zuletzt röthlich, mit violetten Rändern wird. (Alle diese Farben sind matt und sehr blaß.)

Zinnchlorid. — Schwache, mattgelbe Färbung. Das Oel verbindet sich mit dem Reagens zu einer durchscheinenden, matt honiggelben Masse, welche beim Umrühren faserig, dann fest wird und auf Zusatz von Schwefelsäure eine dunklere Färbung annimmt.

Phosphorsäure. — Weder beim Erwärmen, noch bei gewöhnlicher Temperatur Färbung.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Mischt sich nicht mit dem Oele. Keine Färbung. Auf Zusatz von Schwefelsäure schwach gelbliche Färbung; weißer Niederschlag.

Kali. — Dicke, schön weiße Seife.

Ammoniak. — Weiße, wie geronnene Seife.

Cacaobutter.

(Cacaoöl.)

Wird aus den Samen oder Bohnen des Cacaobaums, Theobroma Cacao (Fam. der Büttneriaceen), eines in Mittel- und Südamerika, Westindien und auf Bourbon heimischen Baums, gewonnen.

Die melonenförmige, oben in eine Spitze auslaufende, 1 bis 2 Decimet. lange Frucht bildet eine 6 bis 12 Millim. dicke Schote, welche anfänglich gelblich grün ist und dann weinroth oder dunkelroth und gelb wird, je nach den Varietäten. Die Oberfläche der Frucht hat mehrere Längsfurchen, welche zur Zeit der Reife fast ganz verschwinden; im Innern enthält sie ein gallertartiges Mark, in welchem 20 bis 30, auch wohl 40 bis 50 Samen oder Cacaobohnen liegen. Dieselben sind in ihrer Form manchen Olivenarten ähnlich, länglich eiförmig, abgeplattet, von einer dünnen, papierartigen Schale umgeben, welche bei der reifen Frucht lebhaft roth, bei der unreifen röthlich weiß oder grau, trocken braunroth gefärbt ist und einen oder zwei ölige, violette, braunrothe oder schwarze Kerne enthält, welche sich in zahlreiche, unregelmäßig geformte, durch dünne, weiße Häutchen geschiedene Lappen theilen lassen. Der Geschmack der Cacaobohnen ist schwach bitter, von einem sehr angenehmen, lieblichen Aroma begleitet, welches sich namentlich beim Kauen entwickelt.

Die reife Frucht wird zur Gewinnung der Samen zerstampft, dann werden die Kerne ausgesucht und einige Zeit einer gewissen Gährung ausgesetzt; dann werden sie getrocknet.

Im Handel werden verschiedene, durch Größe, Farbe und Geschmack von einander abweichende Cacaosorten unterschieden. Die wichtigsten derselben sind: a) Guatemala; b) Columbia, Maracaibo, Guayaquil, Sta. Martha (Ocaña), Caraccas, Demerare, Berbice, Surinam, Cayenne &c.; c) Brasilien, Para, Maranhao, Bahia; d) Antillen und westindische Inseln: Cuba, St. Domingo, Jamaica, St. Croix, Martinique, Guadeloupe, Sta. Lucia, Trinidad; e) Afrika, Bourbon.

Der aus Nicaragua stammende Caraccas-Cacao, welcher in größeren und kleineren Bohnen vorkommt, gilt wegen seines feinen, lieb-

lichen Geschmacks als der beste und wird zu den besten Chocolatensorten verwendet. Der Cacao von den westindischen Inseln ist kleiner, bitterer, aber ölreicher und von mehr röthlicher Farbe. Gewöhnlich werden beide Sorten zusammen angewendet.

Gewinnung. — Bei dem jetzt so ausgedehnten Consum an Cacao zur Chocolatenfabrikation wird bei der Entfettung oder Entölung der Bohnen zur Darstellung der sogen. Gesundheitschocolate viel Cacaobutter gewonnen, weshalb auch der Preis derselben gegen früher sehr gesunken ist.

Aus den frischen Bohnen wird die Cacaobutter an den Productionsorten nach vorhergehendem Erwärmen der ersteren mit Wasserdampf oder heißem Wasser gepreßt. In Europa werden die Bohnen immer erst geröstet; früher wurden sie nach dem Rösten gemahlen und längere Zeit mit Wasser gekocht, wobei das Oel sich allmälig abscheidet und an die Oberfläche steigt, wo es dann abgeschöpft wird. Bei diesem Verfahren verflüchtigt sich indessen das Arom des Cacao; überdies nimmt das Oel einen Beigeschmack von den übrigen, in den Bohnen enthaltenen Stoffen an; außerdem ist diese Gewinnungsmethode ziemlich kostspielig und giebt ein weit weniger reines Product, als sich durch das nachstehend beschriebene Verfahren gewinnen läßt.

Dies ist das folgende. Der auf irgend eine Weise möglichst zerkleinerte geröstete Cacao wird in Zwillichsäcke gefüllt und in denselben in kochendes Wasser getaucht oder der Einwirkung von Wasserdämpfen unterworfen, damit das Oel flüssigen Zustand annimmt. Dann bringt man die Preßsäcke zwischen erhitzten zinnernen Preßplatten unter eine gute Presse und preßt ganz allmälig. Die Cacaobutter läuft meistens in einem so reinen Zustande ab, daß ein Filtriren nur selten erforderlich ist.

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Rein und im frischen Zustande besitzt die Cacaobutter eine blaß gelbliche Farbe; mit der Zeit bleicht sie. Ihr Geruch und Geschmack sind angenehm, gewürzig, mild. Die durch Auskochen gewonnene wird nur langsam ranzig und läßt sich an kühlen, trockenen Orten und in luftdicht verschlossenen Gefäßen mehrere Jahre lang aufbewahren; die mittelst Dampfs dargestellte hingegen wird leichter ranzig. Ihr specifisches Gewicht schwankt von $0_{,89}$ bis $0_{,91}$. Ganz reine Cacaobutter schmilzt bei $+ 29^0$ C. und erstarrt bei 23^0 C.; weniger reine erstarrt bei 21^0 C. und schmilzt bei 25^0. In Aether und Terpentinöl ist sie leicht, in warmem Weingeist nur wenig löslich.

Nach Pélouze und Felix Boudet besteht die Cacaobutter zum größten Theile aus einer krystallisirbaren, bei 29^0 schmelzbaren Sub-

stanz, einer Verbindung von Stearin und Olein, welche durch Verseifung in Stearinsäure und Oleinsäure verwandelt wird. —

Die Cacaobutter wird in der Medicin angewendet, namentlich als Emulsion, und bildet u. a. einen Bestandtheil der berühmten Tronchin'schen Brust-Marmelade. Sie bildet auch das Constituens verschiedener erweichender Salben und wird mit Erfolg gegen Wundsein und Risse der Brustwarzen, gegen wunde Hämorrhoidalknoten, zur Anfertigung von Suppositorien, so wie als Bestandtheil zahlreicher kosmetischer Pomaden, Crêmes und Salben angewendet.

Verfälschungen.

Die von den Droguisten gelieferte, wie die im Großhandel vorkommende Cacaobutter wird oft mit Rindstalg und Rindsmark, mit Hammeltalg und anderen Thierfetten verfälscht; auch kommen Verfälschungen mit Mandelöl und Wachs vor. Hammeltalg wird wegen des deutlichen Geruchs, den es dem Gemenge mittheilt, weniger häufig angewendet.

Die mit den genannten Substanzen verfälschte Cacaobutter löst sich in kaltem Aether nicht vollständig. Die ätherische Lösung ist trübe wie die von der reinen Butter. Nach Huraut's Beobachtungen kommen indessen auch Gemenge von Cacaobutter und Thierfett, selbst im Verhältniß von 3 : 1, vor, welche mit Aether eine vollständig klare Lösung geben.

Verfälschte Cacaobutter erscheint auf dem frischen Bruche nicht gleichmäßig, sondern es zeigen sich hier und da wie marmorirte und mehr oder weniger unburchsichtige Stellen. Geschmack und Geruch sind weniger angenehm; die Farbe erscheint mehr graulich als gelblich; die Consistenz ist geringer.

Nach Delcher und Huraut ist die genaue Beobachtung des Schmelzpunktes das beste Mittel, um zu unterscheiden, ob eine Cacaobutter rein ist.

Mit Talg oder Schmalz versetzte Butter schmilzt zwischen 26° und 28°; die mit Mandelöl versetzte bei 23° C.

Nach Delcher kann die Menge der der Cacaobutter zugesetzten fremdartigen Stoffe nicht über 10% betragen, denn darüber hinaus würden die äußeren Kennzeichen der Verfälschung selbst für weniger erfahrene und gewandte Beurtheiler allzu deutlich werden.

Die Verfälschung der Cacaobutter durch Süßmandelöl läßt sich durch folgendes, auf eine i. J. 1797 von Demachy gemachte Beobachtung gegründetes Verfahren nachweisen.

Wenn man Cacaobutter mit Süßmandelöl zu einem Liniment zusammenreibt, so gebraucht man, um den gewünschten Grad von Consistenz zu erhalten, bei Anwendung einer bereits mit Mandelöl verfälschten Cacaobutter weniger Oel, als wenn man es mit reiner Cacaobutter zu thun hat. Um ein weiches Liniment zu erhalten, muß man 5 Th. Mandelöl auf 1 Th. reine Cacaobutter nehmen.

Muscatbutter.

(Muscatöl; Muscatbalsam.)

Wird durch Auspressen der Muscat- oder Bandanüsse oder Kerne der Früchte des Muscatbaums, Myristica aromatica, Myr. officinalis und Myr. moschata (Familie der Laurineen), gewonnen.

Die Frucht dieses Baums bildet eine fleischige Nuß von Pflaumengröße, welche eine Längsfurche zeigt. Zur Zeit der Reife theilt sich die fleischige Hülle in zwei unvollständige Klappen, in denen ein einziger, rundlicher, mit netzförmigen, durch die Eindrücke der faserigen Samendecke, der sogen. Muscatblüthe oder Macis hervorgebrachten Furchen oder Runzeln bedeckter Samen von der Größe einer starken Olive liegt.

Dieser fleischige Samenmantel oder Samendecke ist anfangs lebhaft gelbroth, ziemlich dick, in lange schmale Lappen getheilt; sie umgiebt den Samen namentlich an seiner Basis und ist mit derselben verwachsen. Im trockenen Zustande erscheint sie gelb.

Die Muscatnüsse werden zur Zeit der Fruchtreife, welche auf den Bandainseln dreimal jährlich stattfindet, eingesammelt, wobei sie mit Stangen abgeschlagen und an Ort und Stelle von dem Fleische, welches als unbenutzbar weggeworfen wird, befreit werden. Die Muscatblüthe wird sorgfältig gesammelt, mit Salzwasser besprengt und zum Trocknen hingelegt. Eine dritte Hülle, von welcher die Nuß umgeben ist, zerspringt nach einigen Tagen von selbst; man nimmt dieselbe ab, legt die so geschälten eigentlichen Muscatnüsse in Kalkmilch, um sie möglichst gegen Wurmfraß zu schützen, und trocknet sie dann, worauf sie in den Handel gebracht werden.

Man unterscheidet hauptsächlich zweierlei Sorten im Handel, weibliche und männliche Muscatnüsse. Die erstere kommt vom edlen, cultivirten Muscatbaum, Myristica moschata und aromatica. Die Nüsse sind außen graulich, innen gelblich, von rundlicher Form und der Größe etwa einer Lambertsnuß. Sie sind dem Stiche von Insecten sehr unterworfen und verlieren dadurch sehr an Geruch und Geschmack.

Man sucht diesen Fehler im Handel dadurch zu verdecken, daß man solche schadhafte Nüsse nochmals in dicke Kalkmilch taucht, so daß sich die von Insecten herrührenden Löcher wieder verstopfen. Vor einem solchen Betruge hat sich der Käufer wohl zu hüten.

Die männliche Muscatnuß rührt von dem wilden Muscatbaum, Myristica tomentosa, her; sie ist mehr länglich und steht in Geruch und Geschmack weit hinter der vorigen, mit welcher sie häufig gemengt wird.

Die brasilianische Muscatnuß, Samen von Myristica officinalis, ist der vorigen sehr ähnlich; die von ihr herrührende Muscatblüthe ist glänzend roth; sie ist von geringerer Qualität als die beiden ersteren und enthält wenig flüchtiges (ätherisches), dagegen viel fettes Oel oder Muscatbutter.

Chemische Zusammensetzung der Muscatnüsse. — Die Muscatnuß enthält zwei Oele, ein flüchtiges flüssiges, weißlich gelbes, welches leichter als Wasser, von scharfem, beißendem Geschmack und starkem Muscatgeruch ist, und ein nicht flüchtiges, fettes, gelbes Oel von butterartiger Consistenz, welches in vollkommen reinem Zustande ohne Geruch und Geschmack ist; außerdem noch ein ungefärbtes, talgähnliches Fett, welches bei der Behandlung der Muscatbutter mit kaltem Alkohol oder Aether zurückbleibt, während beide Oele sich auflösen. Nach Bonastre enthält die Muscatnuß in 500 Th.:

Weiße, unlösliche Substanz (Stearin)	120
Butterartige, gefärbte, unlösl. Substanz (Elain) .	38
Flüchtiges Oel	30
Säure (annähernd)	4
Stärkmehl	12
Gummi (ursprünglich vorhanden oder erst gebildet)	6
Holzfaser	270
Verlust	20
	500.

Die Muscatblüthe enthält gleichfalls zwei Oele, ein festes und ein flüchtiges, den aromatischen Geruch und Geschmack bedingendes. Das durch Auspressen gewonnene Muscatblüthenöl ist dickflüssig, braun und von starkem Geruche.

Darstellung der Muscatbutter. — Dies feste Oel wird besonders in Holland bereitet, von wo es in Form flacher, langer, viereckiger, in Schilfblätter verpackter Kuchen oder Brode von geflecktem, marmorähnlichem Ansehen und starkem Geruche in den Handel kommt; doch findet man es auch in Fässern und Töpfen und in viereckigen, gleichfalls in Schilfblätter verpackten Stücken (Steinen) von 500 bis 700 Gramm Gewicht. Es wird auf folgende Weise gewonnen. Die frischesten und

gesundesten Nüsse werden ausgesucht, in einem etwas erwärmten Mörser zerstoßen, so daß sie einen feinen Teig bilden, welcher in Zwillichsäcke gefüllt wird und unter die Presse zwischen heiße Preßplatten kommt.

Die auf diese Weise gewonnene reine Muscatbutter ist blaßgelb, von starkem, angenehmem Geruch und Geschmack und besteht aus

Festem, talgähnlichem Oel (Myristin)	43,07
Gelbem, noch nicht näher untersuchtem Oel von Butterconsistenz	58,08
Flüchtigem Oel	4,85.

Durch Auspressen zwischen Filtrirpapier und wiederholtes Auflösen in kochendem Aether und Krystallisirenlassen läßt sich aus der Muscatbutter eine feste Substanz, das Myristin, rein darstellen; denn das auf die oben angegebene Weise gewonnene ist noch nicht rein und besitzt noch sehr starken Muscatgeruch. Reines Myristin schmilzt bei 31° C. und ist eine Verbindung von Myristinsäure mit Glycerin.

Bei vorsichtiger Behandlung giebt die Muscatbutter etwa 1/18 ihres Gewichts flüchtiges Oel. Sie wird in der Medicin, besonders gegen rheumatische Schmerzen, angewendet und ist ein Bestandtheil des sog. Nervenbalsams. Muscatnuß und Muscatblüthe finden auch als Gewürz, zur Aromatisirung mancher Getränke 2c. eine ausgedehnte Anwendung.

Die Muscatbutter des Handels ist blaßgelb, von sehr starkem und angenehmem Geruche, bitterem, erwärmendem, aromatischem Geschmacke und talgartiger Consistenz. Mit der Zeit nimmt sie ein körniges, krystallinisches Ansehen an.

Verfälschungen.

Häufig wird der Muscatbutter, schon bevor sie in den Handel kommt, das flüchtige Oel entzogen und durch ein Fett ersetzt, wodurch sie einen von dem der echten Butter verschiedenen Geruch und Geschmack erhält.

Der Betrug geht indeß noch weiter, indem manche Betrüger aus gelbem Wachs und mit Curcumapulver gefärbtem und mit flüchtigem Muscatöl aromatisirtem Talg künstliche Muscatbutter fabriciren.

Die wahre Muscatbutter wird auch durch Zusammenschmelzen von Talg mit gepulverter Muscatnuß und Färben dieses Gemengsels mit Orlean nachgemacht.

Zuweilen endlich wird künstliche Muscatbutter aus Walrath welches mit flüchtigem Muscatöl aromatisirt und mittelst Safrans gefärbt wird, zusammengesetzt.

Alle diese Betrügereien lassen sich erkennen 1) an dem Geruche, den die vermeintliche Muscatbutter von sich giebt, wenn man sie auf einem rothglühenden Bleche verbrennt; 2) an dem Nichtvorhandensein der der reinen Muscatbutter eigenthümlichen Eigenschaften.

Die Gegenwart von Curcuma, Orlean und Safran läßt sich durch die braune, bez. rothe Färbung entdecken, welche diese Substanzen bei der Behandlung mit Alkalien annehmen.

Die dritte Fälschung läßt sich an der Unlöslichkeit der vermeintlichen Muscatbutter in ihrem vierfachen Gewichte kochenden Weingeistes, der letztgedachte Betrug endlich an der Unlöslichkeit des Gemengsels in kaltem, rectificirtem Alkohol erkennen.

Virolabutter.

(Virolatalg.)

Wird aus dem Samen von Myristica sebifera (Virola sebifera, *Aubl.*, Familie der Laurineen) gewonnen.

Der Talgmuscatbaum oder die Talgvirola ist in Guyana und Carolina einheimisch; die Creolen nennen ihn Jejomadou.

Die Frucht dieser Muscatbaumart ist kugelförmig-spitzig, von der Größe einer großen Weinbeere, durch eine vorspringende Kante in zwei Hälften oder Klappen getheilt. Diese schließen eine mit einer Art Muscatblüthe überzogene Nuß mit schwärzlich gefärbter, sehr zerbrechlicher Schale ein, die einen innen roth und weiß marmorirten Kern enthält. Aus diesem letzteren wird ein festes, talgartiges Oel gewonnen, welches zur Anfertigung wohlriechender, beim Brennen einen sehr angenehmen Geruch verbreitender Kerzen dient.

Zur Gewinnung dieses Pflanzenfettes werden die in Teig verwandelten Samenkerne mit Wasser gekocht, wobei sich das Fett abscheidet und auf dem Wasser sammelt, so daß es sich nach dem Erkalten abheben läßt.

Diese Art von vegetabilischem Talg kommt in länglich viereckigen Stücken nach Europa, deren Oberfläche mit einer perlmutterglänzenden Efflorescenz bedeckt ist, welche nach Art der Benzoesäure ausblüht; im Innern ist das Pflanzentalg marmorartig braun und weiß gefärbt.

Das Virolatalg schmilzt bei +44° C. ($43_{,76}$°) und ist in Alkohol und Aether löslich.

Lorbeeröl.

(Lohröl; Loröl; Lorbeerbutter.)

Wird aus den frischen Lorbeeren, den Früchten des Lorbeerbaums (Laurus nobilis, *L.*, Familie der Laurineen) gewonnen. Dieser Baum ist in Südeuropa einheimisch; die uneigentlich als Beere bezeichnete Steinfrucht hat die Größe einer kleinen Kirsche, ist im unreifen Zustande roth, reif dunkelblau, nach dem Trocknen braun. Ihre Oberhaut ist trocken und leicht zerstörbar. Oefters sitzt der Kelch noch an der getrockneten Frucht. Sie enthält zwei ovale, zusammengedrückte, rothgelbe Samenkörner, deren Gewebe sehr fetthaltig ist.

Die Lorbeeren enthalten ein im Pericarpium vorhandenes flüchtiges, und ein in den Samen existirendes nicht flüchtiges Oel. Das erstere läßt sich durch Destillation, das zweite durch Auskochen gewinnen.

Um die Lorbeerbutter zu gewinnen, wird die ganze Frucht unter Mühlsteinen zum Teige gemahlen, letzterer mit kochendem Wasser oder mit Wasserdämpfen behandelt und ausgepreßt. Das beim Erkalten erstarrende Gemenge beider Oele wird im Wasserbade geschmolzen, um das noch vorhandene Wasser zu verjagen, und in gut schließenden Gefäßen aufbewahrt.

Dies Verfahren läßt sich nur bei frischen Lorbeeren anwenden. Nach Soubeiran werden die trockenen Früchte zu Pulver gemahlen, mit Wasserdampf behandelt und zwischen erwärmten Metallplatten unter eine starke Presse gebracht.

Nach Bonastre's Analyse enthielten 500 Grm. Lorbeeren:

Flüchtiges Oel	$4_{,0}$
Krystallisirbares Fett (Laurin) . . .	$5_{,0}$
Grünes fettes Oel	$64_{,0}$
Stearin, aus flüssigem Oel und Wachs bestehend	$34_{,5}$
Harz, aus löslichem Harz und einem klebrigen Halbharze bestehend	$8_{,0}$
Stärkmehl	$12_{,5}$
Gummi	$80_{,0}$
Bassorinähnliche Substanz	$32_{,0}$
Säure (annähernd)	$6_{,0}$
Unkrystallisirbaren Zucker	$2_{,0}$

Zellgewebe	94,0
Wasser	32,0
Eiweiß	Spuren
Salzhaltigen Rückstand	7,8

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Das Lorberöl des Handels ist grün, von butterartiger und etwas körniger Consistenz, etwa wie halberstarrtes Olivenöl. Das ihm beigemengte flüchtige el ertheilt ihm einen ganz besondern, unangenehmen Geruch. Es schmilzt i etwa 38° C., bei der Wärme der Hand.

Kalter Alkohol löst den grünen Farbstoff und das flüchtige Oel d läßt einen festen, farblosen, talgartigen Fettkörper zurück, das aurin. Dies wird durch Erschöpfen oder Ausziehen der gepulverten rbeeren mit kochendem Alkohol gewonnen; die alkoholische Flüssigkeit ird möglichst heiß filtrirt, die sich beim Erkalten ausscheidende feste Subnz mit kaltem Alohol ausgewaschen, im Wasserbade umgeschmolzen, heiß trirt, um sie vom Harze zu befreien, und dann durch mehrfaches Umystallisiren aus Alkohol gereinigt.

Reines Laurin bildet eine blendend weiße, lockere Masse von sehr inen, meist sternförmig gruppirten Krystallnadeln; es ist in kaltem lkohol nur sehr schwer, in kochendem dagegen ziemlich leicht löslich und heidet sich aus letzterem beim Erkalten krystallinisch wieder ab. In ether ist es in großer Menge löslich; beim freiwilligen Verdunsten des steren krystallisirt es wieder heraus. Es schmilzt bei 44° bis 45° d erstarrt beim Erkalten zu einer dem Stearin ähnlichen, ganz unystallinischen (amorphen) Masse, welche Laurostearin genannt orden ist. Dieselbe wird durch Kalilauge leicht verseift zur vollkommen aren, seifenartigen Flüssigkeit, aus der durch Schwefelsäure eine Fettiure, die Laurostearinsäure oder Laurinsäure, sich abscheiden ßt. Der trocknen Destillation unterworfen, giebt die Laurinsäure Akrolein d einen festen, aus Aether krystallisirbaren Fettkörper.

Das Lorbeeröl wird hauptsächlich in Holland, Spanien, Italien d in der Schweiz dargestellt; das letztere ist am wenigsten geschätzt. s wird in der Thierheilkunde als stärkendes Mittel angewendet und bet einen Bestandtheil mehrerer pharmaceutischer Präparate, namenth des Fioraventibalsams (Spiritus Terebinthin. composit.) und r Lorbeersalbe. Man benutzt es auch als Schutzmittel gegen iegen.

Verfälschungen.

Nur selten findet man das Lorbeeröl rein im Handel. Betrügllicherweise wird statt seiner verkauft:

Ein Gemenge von Schweineschmalz, Curcuma und Indigo, welches mit etwas flüchtigem Lorbeeröl oder ätherischem Melissenöl versetzt wird, um ihm den Geruch des echten Loröls zu geben.

Fett, mit irgend einem Kupfersalze gefärbt und auf gleiche Weise wie das vorige aromatisirt.

Schweineschmalz oder (thierische) Butter, die man längere Zeit hindurch im Wasserbade mit Lorbeeren und Lorbeerblättern oder Sadebaumnadeln maceriren läßt.

Das erste Gemenge färbt, mit Wasser gekocht, dieses letztere durch Lösung des Curcuma- und Indigofarbstoffs.

Der zweite Betrug läßt sich entdecken, wenn man das verdächtige Oel in einem eisernen Schmelztiegel oder Löffel verbrennt und die zurückbleibende Asche mit heißer Salpetersäure oder Chlorwasserstoffsäure behandelt, wodurch man eine Auflösung erhält, die auf Zusatz von überschüssigem Ammoniak sich schön lasurblau färbt und mit Kaliumeisencyanür (gelbem Blutlaugensalze) einen rothbraunen Niederschlag von Kaliumkupfercyanür giebt.

Die Gegenwart von Kupfer läßt sich rascher noch nachweisen, wenn man die verdächtige Lorbeerbutter mit einer Lösung von gelbem Blutlaugensalze reibt oder noch besser zusammenschmilzt, worauf, bei Gegenwart von Kupfer, sofort ein braunrother Niederschlag entsteht. Wendet man Ammoniak an, so erscheint eine lasurblaue Färbung.

Das dritte Gemenge hat nur schwachen Geruch und wenig intensive Farbe, zeigt auch nicht die körnige Beschaffenheit des echten Lorbeeröls; beim Behandeln mit dem fünf- bis sechsfachen Gewichte von kaltem Alkohol verliert es an Gewicht.

Die Gegenwart fremder Fette im Lorbeeröle läßt sich dadurch erkennen, daß man das letztere in Aether löst und die Lösung mit einigen Tropfen sehr starken Alkohols versetzt; scheiden sich sogleich Oeltröpfchen aus, so ist die Lorbeerbutter verfälscht. —

Vor etwa 12 bis 15 Jahren kam aus Demerara unter dem unrichtigen Namen Lorbeeröl (laurel-oil) ein ätherisches Oel viel nach England, welches als äußerliches Mittel mit Erfolg gegen Rheumatismus angewendet wurde und sich auch als sehr gutes Lösungsmittel für Kautschuk erwies, für welchen Zweck indessen sein Preis zu hoch war. Dies Oel ist, wie es im Handel vorkommt, durchsichtig, gelblich, dem Terpentinöl ähnlich, mit dem es auch gleiche chemische

Zusammensetzung hat, doch von unangenehmerem Geruch; vom specif. Gewicht bei 13,8° C. = 0,864. Gleich dem Terpentinöle enthält es eine flüchtige Säure, von welcher salpetersaures Silberoxyd reducirt wird. —

Galambutter.

(Bambukbutter; Sheabutter; in Indien Mahwah oder Madhuka.)

Die früher öfters mit Palmöl verwechselte Galambutter wird aus der Frucht des im Innern von Afrika und östlich vom Senegal einheimischen Butterbaums, Bassia Parkii *Dec.*, sowie des Illipus Bassia, Bäumen aus der Familie der Sapoteen, deren letzterer auch in Ost- und Westindien vorkommt, gewonnen.

Die Frucht dieser Bäume ist eine Steinfrucht mit milchigem Fleische und enthält einen bis fünf eiförmige, von einer beinahe knochenharten, glatten, schimmernden Schale bedeckte Samen mit röthlich gefärbtem, scharf schmeckendem Kern. Zerrieben und mit Wasser gekocht geben sie ein beim Erkalten erstarrendes Oel von butterartiger Consistenz, welches durch Umschmelzen rein erhalten wird. Man erhält die Galambutter auch durch Auspressen. Nach Virey kann ein einziger Baum 2 Muids (= 3 bis 4 Hectolitres) und 60 Pfd. Oel geben.

In den Ländern, wo man dieses Pflanzenfett gewinnt, wird es zur Zubereitung der Speisen verwendet und ist Gegenstand eines ziemlich bedeutenden Handels. In Afrika, sowie in Ostindien und auf den Antillen, wo die Galambutter dargestellt wird, dient sie auch zu technischen Zwecken, zur Beleuchtung, zur Seifenfabrikation 2c., sowie als bewährtes Mittel gegen verschiedene, in jenen heißen Erdstrichen sehr häufige Hautkrankheiten. Die Frauen bereiten eine Haarpomade aus ihr.

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Die Galambutter ist schmutzig weiß, zuweilen röthlich, von schmieriger Consistenz, weicher als Talg und bleibt an den Fingern hängen wie Schweineschmalz. Sie hält sich lange, ohne ranzig zu werden. Sie hat einen schwachen Geruch und einen angenehmen, nicht scharfen Geschmack; beide erinnern an Cacao- und Muscatbutter. Sie schmilzt bei etwa 30° C.; im Wasserbade geschmolzen, setzt sie röthliche Flocken einer zuckerartigen, sehr angenehm schmeckenden Substanz ab, welche vom Fleische der Frucht herrührt.

Läßt man die Galambutter langsam erkalten, so fängt sie bei + 29° C. an fest zu werden, erstarrt aber erst bei 21,25° vollständig.

Bei gewöhnlicher Temperatur ist sie in Terpentinöl vollständig löslich, in kaltem Aether dagegen nur unvollständig; der unlösliche Theil scheint Stearin zu sein. In Alkohol, selbst in kochendem, löst sie sich nur sehr wenig auf. Durch Alkalien läßt sie sich leicht verseifen.

Nach Thomson und Wood soll die Galambutter sogen. Margarinsäure enthalten; nach den neuesten Untersuchungen von Oudemans d. J. (Juli 1863) läßt sich aus ihr nur Oelsäure und Palmitinsäure abscheiden und zwar im Verhältnisse von $29{,}7\,\%$ zu $70{,}3\,\%$. Die Abweichung der Resultate liegt im Schmelzpunkte, indem die von Oudemans erhaltene Säure gleich der Stearinsäure bei 69° schmilzt, wogegen Thomson und Wood 61° angeben.

Die Stücken oder Brode, in denen die Galambutter nach Europa kommt, haben eine besondere Form; sie sind rund, auf der unteren Fläche platt, oben gewölbt, 25 bis 26 Centim. im Durchmesser groß und ganz in große Blätter mit palmartiger Nervenbildung und abgerundeten Lappen eingewickelt, welche von einem aus schmalen Streifen einer faserigen Baumrinde geflochtenen Netze umgeben sind. Jedes Brod wiegt $1{,}80$ bis $1{,}90$ Kilogr. —

Die Gheebutter ist gleichfalls Galambutter. —

Die Frucht des Eierbaums, Vitellaria paradoxa, Fam. der Sapoteen, welche in Form und Farbe einem Eidotter gleicht, enthält gleichfalls fettreiche Samen, aus denen die Eingebornen Afrikas durch Auspressen ein festes Fett gewinnen, welches sie bei der Zubereitung ihrer Nahrungsmittel vielfach anwenden.

Illipebutter.

(Illipeöl; Yllipebutter; Bassiaöl.)

Wird aus dem Samen von Bassia longifolia und B. latifolia, *Roxb.* (Fam. der Sapoteen) gewonnen.

Diese Bäume wachsen im Himalayagebirge und in den nördlichen und südlichen Provinzen von Ostindien. Sie gehören zu den nützlichsten Pflanzen der Erde; ihr Holz ist fester und härter als Teakholz; Rinde und Blätter werden arzneilich verwendet; die Blüthen geben eine angenehme, nahrhafte Speise; die Samen endlich liefern ein in unseren Klimaten festes Oel, welches nach England und Frankreich in ziemlicher Menge eingeführt und zur Seifenfabrikation verwendet wird.

Eigenschaften. — In Indien ist dieses Pflanzenfett flüssig; es schmilzt bei 26° bis 28° und gesteht bei 22° bis 23°. In starrem

Zustande ist es grünlich weiß, geschmolzen gelb. Es hat einen schwachen, nicht unangenehmen Geruch.

Sein specifisches Gewicht ist = $0{,}958$.

Von Kali und Natron wird es ohne Schwierigkeit verseift.

In kochendem Alkohol ist die Illipebutter nur sehr wenig, in Aether dagegen ziemlich leicht löslich.

Sie eignet sich sehr gut zum Leuchtmaterial und wird auch als Speisefett benutzt, obwohl ihr Geschmack weniger angenehm ist als der der Galambutter.

Die aus dem Samen von Bassia latifolia gewonnene Butter ist nur als Brennöl brauchbar.

Bassia butyracea *Roxb.* liefert die sogen. Choreabutter von rein weißer Farbe und Talgconsistenz, welche 82% Stearin und 18% Olein enthalten soll.

Carapaöl.

Wird aus der Carapa oder Galibi, der Frucht von Carapa Guyanensis, eines der Familie der Umbraceen angehörenden, in Guyana heimischen Baums, gewonnen.

Diese Frucht hat die Form einer eiförmigen, faustgroßen, vierklappigen Kapsel, welche bei der Reife in vier Theile sich öffnet und mehrere unregelmäßig geformte, eckige und zu einer einzigen, den ganzen innern Raum der Kapsel einnehmenden Masse vereinigte Samenkerne enthält, welche außen röthlich, innen weiß und weich und fett anzufühlen sind.

Diese Frucht, namentlich in ihren Samenkernen, giebt ein Oel, welches einen sehr bittern Geschmack hat und auf folgende Weise gewonnen wird. Die Kerne werden mit den Schalen gekocht und dann 8 bis 10 Tage der Einwirkung der Luft ausgesetzt, damit das Oel sich entwickeln kann; dann werden die Schalen beseitigt und die Kerne zu Teig gemahlen. Den letzteren setzt man der Sonne in schräg gestellten Gefäßen so aus, daß das ausschwitzende Oel ablaufen kann. Dies erste Oel, welches gewöhnlich ziemlich flüssig ist, wird für häusliche Zwecke besonders aufbewahrt.

Die Rückstände kommen unter die Presse; man erhält ein anderes Product von der Consistenz des Schweineschmalzes, welches weniger geschätzt ist als das erstere und nur als Brennmaterial, so wie, mit Pech oder Theer zusammengeschmolzen, zum Calfatern und Anstreichen der Schiffe dient. Auch als Brennöl wird es benutzt.

In Folge des außerordentlich bittern, von der Gegenwart einer scharfen Substanz herrührenden Geschmacks des Carapaöls, welcher sich übrigens durch wiederholtes Kochen mit Wasser beseitigen läßt, wird Holz, welches damit angestrichen ist, von keinem Insecte angegriffen; die Neger benutzen diese Eigenschaft, um sich gegen die Stiche der Zecken 2c. zu schützen, indem sie sich mit einem Gemenge von Carapaöl und Orlean den Körper einreiben. Zu diesem Zwecke stellen sie sich das Oel selbst auf eine einfache Weise dar. Sie zerstampfen die entschälten Kerne, stellen den Teig in Rinnen aus Baumrinde an die Sonne und fangen das ausschwitzende Oel in darunter gestellte Gefäße. Das so dargestellte Oel wird Tulumaca genannt.

Bei $+18^{0}$ C. scheidet sich das Carapaöl flüssig in ein Oel und ein festes Fett; in Aether ist es in jedem Verhältnisse löslich, in Alkohol dagegen nur sehr wenig; mit Kali giebt es eine weiche, mit Natron eine harte Seife. Nach Cadet d. Ä. besteht es aus einem Bitterstoff, welcher sich, wenigstens in dem nach Cayenner Methode gewonnenen Oele, nicht gänzlich entfernen läßt; ferner aus viel Stearin, aus Oelsäure und Margarin (Palmitin).

Tulucunaöl.

Wird aus dem Samen der Carapa Tulucuna *Roxb.*, einem großen Baume aus der Familie der Cedrelaceen (Malvaceen *Juss.*), gewonnen, welcher in Senegambien und an der Guineaküste wächst und mit der Carapa Guyanensis nicht verwechselt werden darf.

Die Samenkerne der Tulucuna haben eine rosenrothe Farbe und enthalten eine bedeutende Menge eines blaßgelb gefärbten bittern Oels von der Consistenz des erstarrten Olivenöls, welches häufig nach Marseille kommt und dort zu Seife verarbeitet wird.

Nicht blos das Oel, sondern auch der Tulucunasamen selbst wird importirt und in Südfrankreich, namentlich in Marseille, zur Gewinnung des Oels benutzt.

Der bittere Geschmack läßt sich nach Boulloy dem Oele benehmen, wenn man es mit schwefelsäurehaltigem Wasser kocht, ruhig stehen läßt und dann zur Entfernung der Säure wiederholt mit kaltem Wasser wäscht.

Baumtalg.

(Chou-lah oder Tsu-lah der Chinesen.)

Dieser Pflanzentalg wird aus den Beeren des **Talgbaums**, Stillingia sebifera *Mich.* (Croton sebiferum), der Familie der **Euphorbiaceen** angehörend, gewonnen.

Dieser Baum ist in China ziemlich häufig; er wird in der Provinz Tsche-Kiang überall, so wie in mehreren Districten von Fo-Kien und Kiang-Si, namentlich im Bezirke von Lin-Kiang, vielfältig cultivirt. Die Gewinnung des Oels wird am meisten in Ting-Hai, auf der Insel Tschusan und in der Umgegend betrieben; dieser Industriezweig findet sich auch zu Ning-Po und E-Mui. Im letztgenannten Hafen kostet das Pikul Beeren 2 Piaster 30 Cents.

Die Beeren des Talgbaums bestehen aus kleinen kapselartigen, dreiklappigen Schalen, welche zur Zeit der Reife aufspringen, und mehrere, in einer zelligen Hülle liegende und mit einer weißen, wachsartigen Substanz überzogene Samen enthalten. Man gewinnt aus ihnen ein Oel, welches als Beleuchtungsmaterial benutzt wird.

Um aus den Beeren das feste Fett oder den **Baumtalg** zu gewinnen, kocht man sie in Wasser. Dabei bilden sich auf dem letzteren zwei Schichten: die obere ist der Talg, welcher beim Erkalten zu einer Kruste erstarrt, die sich leicht abheben läßt; die untere Schicht bildet ein flüssiges Oel, welches mit Löffeln abgeschöpft wird.

3 Pikul Beeren geben 70 Katties Talg, welcher zu konischen Broden oder Kuchen von 1 Pikul Schwere und 44 Centim. Durchmesser umgegossen wird.

Bei sorgfältiger Darstellung ist der Pflanzentalg fester und weniger leicht schmelzbar als thierischer Talg; er ist frei von jedem unangenehmen Geruche und brennt mit heller, weißer Flamme.

Der Preis variirt zu Ting-Hai und E-Mui von 7 bis 11 Piaster per Pikul. Von diesen beiden Häfen aus werden kleine Quantitäten nach England ausgeführt, welche nur als Proben gelten können; nach Frankreich und den übrigen Ländern Europas kommt er noch seltener.

In den französischen Zolltarifen steht der Pflanzentalg mit dem thierischen Talge gleich.

In China wird der Baumtalg zur Fabrikation von Lichtern verwendet, deren Gebrauch sehr verbreitet ist; namentlich blüht dieser Industriezweig in Ting-Hai, Kanton und Ning-Po. Besonders am ersteren Orte wird die Kerzenfabrikation den größten Theil des Jahres hindurch betrieben; die Lichter gehen viel nach Nordchina und auf die Inseln des indischen Archipels. Die Dochte werden nicht, wie bei uns, aus Baum-

wolle angefertigt, sondern bestehen aus dem in schmale Streifen geschnittenen Marke einer monokotyledonischen Pflanze, welches von Ning-Po kommt und als Tong-Sieum das Paket zu 4 Maces verkauft wird.

Die meisten Tsu-Lah-Kerzen sind durch mineralische oder pflanzliche Farbstoffe rosenroth, blau, violett, gelb oder grün gefärbt.

Pineytalg.

(Malabarischer Talg.)

Wird durch Auskochen der Früchte von Vateria indica, eines auf Malabar einheimischen Baumes, gewonnen.

Der Malabartalg ist weißlich gelb, ziemlich fest, wachsartig anzufühlen, von schwachem, angenehmem Geruche und dem specifischen Gewichte $0{,}_{9265}$ bei 15° C. und $0{,}_{8965}$ bei +35°. Er schmilzt bei 35° bis 36° C. Weingeist von $0{,}_{82}$ löst 2% eines angenehm riechenden Elains und einen gelben Farbstoff. Wird zu Kerzen verwendet.

Kaffeefett.

Wird durch Ausziehen der Kaffeebohnen, der Samen von Coffea arabica, durch kalten Alkohol gewonnen.

Es ist weiß, geruchlos, von fadem Geschmack, schmilzt bei 31° C. und ist bei $37{,}_{5}$° ganz flüssig. Es wird leicht ranzig.

Farrnwurzelöl.

(Farrnkrautwurzelöl; Farrnkrautöl; Engelsüßöl.)

Wird durch Ausziehen des Engelsüß, der Wurzel von Polypodium filix mas (vgl. S. 140) mit Aether gewonnen. Es ist dunkelgrün, von butterartiger Consistenz, leichter als Wasser, von bitterm, scharfem, ranzigem Geschmacke und einem Geruche nach ranzigem Olivenöl (huile tournante). Es ist in Aether, absolutem Alkohol und Terpentinöl löslich.

Feste oder butterartige Fette geben noch folgende Pflanzen:

Pentadesma butyracea *G. Don.*

Tetranthera sebifera *Nees.*

Cinnamomum ceylanicum *Nees.*

Euterpe oleracea *Mart.*

Oenocarpus distichus *Mart.*

Die Fette der beiden letzteren Species sollen nicht selten dem Palmöle des Handels zugesetzt werden.

Minna Batta *Thoms.*

Unbekannt ist die Abstammung eines Pflanzenfettes, welches Solly unter dem Namen Kinknail aus Bombay erhielt.

Ferner ist Fett enthalten in der Gerste, Hordeum; grünlich und gelblich braun, in Alkohol sehr wenig löslich; — im Mais, Zea Mais; goldgelb, von vanilleartigem Geruch und süßlich balsamischem Geschmack; — in der Möhre, Daucus Carota; röthlich gelb, vom Geruch und Geschmack der Möhre, in Alkohol, Aether und ätherischen Oelen leicht löslich; — in den Morcheln, Helvellus und Morchella; braunroth, scharf schmeckend; — in den Schoten der Vanille, Vanilla aromatica; braungelb, von schmieriger Consistenz wie Schweineschmalz, von erst mildem, dann ranzigem Geschmacke und in heißem Zustande unangenehmem, nach dem Erkalten und längerem Aufbewahren dagegen vanilleartigem Geruche; — in den Blumenblättern des Mohns, Papaver somniferum, des Klatschmohns, Pap. Rhoeas, u. a. m.

Dritter Abschnitt.

Von den Fetten im engeren Wortsinne oder den festen (thierischen) Fetten.

In der Sprache des gewöhnlichen Lebens bezeichnet man mit dem Worte Fett vorzugsweise die mehr oder weniger weiche, aber wenigstens bei gewöhnlicher Temperatur feste oder starre Fettsubstanz, welche bei den Säugethieren und Vögeln die Interstitien oder hohlen Zwischenräume im Zellgewebe erfüllt und sich vorzugsweise in größerer oder geringerer Menge an der Außenfläche der Eingeweide, in der häutigen Duplicatur oder Verdoppelung des Epiploon oder Netzes, in der Nierengegend, in den zwischen Muskeln und Haut liegenden Geweben, an der Grundfläche des Herzens, im hintern Theile der Augenhöhlen und an einigen anderen Körpertheilen anhäuft.

Die von den Cetaceen, Pinnipeden und den Fischen herstammenden Fette werden, wegen ihrer mehr flüssigen Consistenz, als Thieröle betrachtet; dasselbe gilt für gewisse flüssige, von besonderen Theilen der Säugethiere herrührende Fette, z. B. Klauenfett.

Die eigentlichen Thierfette, die wir in diesem Abschnitt näher betrachten wollen, sind in Wasser unlöslich. Ihr specifisches Gewicht ist stets geringer als das des letzteren. Geruch und Geschmack sind verschieden; bald schwach und nicht unangenehm, wie bei den pflanzenfressenden Hausthieren und dem Hausgeflügel; bald mehr oder weniger widrig und stark, wie bei den meisten Fleischfressern.

Sie schmelzen zwischen 25° und 30° C., entzünden sich in Berührung mit einem brennenden Körper und brennen mit heller Flamme, geben aber sämmtlich mehr oder weniger Rauch.

Die Consistenz der Thierfette ist nach den verschiedenen Theilen des Thierkörpers, von denen sie herstammen, verschieden: das unter der Haut und in der Nierengegend liegende Fett (Nierentalg) ist fester als das in der Nähe der beweglichen Eingeweide vorhandene.

Die Fette bestehen im Wesentlichen aus drei näheren Bestandtheilen: Stearin, Margarin (Palmitin) und Elain (Olein), welche in sehr verschiedenen Verhältnissen mit einander verbunden sind und sich leicht für sich rein darstellen lassen. Die Schmelzbarkeit und die größere oder geringere Weichheit oder Härte der Fette wird von der Menge des vorhandenen Elains bedingt.

Die Fette sind in Alkohol zum Theil, in Aether und in ätherischen und fetten Oelen mehr oder weniger leicht löslich.

Im reinen Zustande sind die Fette weiß von Farbe, so das Schwein-, Rind- und Schöpsenfett, oder schwach gelblich, wie das Rindsmark, das Bärenfett und das Fett der meisten Fleischfresser. Eine dunklere Farbe ist stets Zeichen von Verdorbensein, welches durch die Einwirkung eines chemischen Agens oder durch Beimengung fremdartiger Substanzen verursacht sein kann.

Der Einwirkung der Luft oder von lufthaltigem Wasser ausgesetzt, erleiden die thierischen Fette eine tief eingreifende Veränderung, welche wir bereits als Ranzigwerden kennen gelernt haben (S. 9), eine Folge ihrer Oxydation und der durch dieselbe veranlaßten Bildung gewisser Fettsäuren und des Freiwerdens gewisser scharfer Riechstoffe.

Reinigung und Entfärbung ranziger Fette. — Ranzige Fette lassen sich leicht an ihrem Geruche und Geschmacke erkennen; als Nahrungsmittel dürfen sie durchaus nicht benutzt werden; doch lassen sich auch ranzige Fette wieder so weit verbessern, daß sie sich auch als

Speisefette geringerer Qualität ohne Nachtheil für die Gesundheit verwenden lassen. Die besten dazu angewendeten Methoden sind folgende:

In einem passenden Gefäße, welches sich entwickelnden Dämpfen unmittelbaren Abzug in den Rauchfang gestattet, erhält man das Fett bei 70° bis 100° C. flüssig. Dies geschieht durch eine am Grunde liegende Schlange. Eine andere Schlange ist durchlöchert, und durch deren Oeffnungen strömt beständig Luft. Von dem Grade der Färbung, der Ranzigkeit und der Natur des Fettes hängt es ab, wie lange man die Operation ausdehnen muß. Talg fordert in der Regel 15, Palmöl 25 Stunden, um geruch- und farblos zu werden. Das Bleichen ist auf Rechnung des Sauerstoffs der Luft zu schreiben; die riechenden Bestandtheile, die bei der angegebenen Temperatur sehr flüchtig sind, werden mechanisch fortgeführt.

Nach einem andern Verfahren nimmt man auf 10 Pfd. ranzigen Fettes 2 Maß Wasser und erhitzt im Wasserbade. Dann fügt man langsam und unter Umrühren 2 Loth englische Schwefelsäure tropfenweise hinzu und erhitzt noch 1/4 Stunde lang unter stetem Umrühren; darauf stumpft man die Säure durch 1/4 Pfd. Kreide ab und läßt das Ganze erkalten. Das vom Wasser getrennte Fett wird dann nochmals geschmolzen und mit Wasser im Dampfbade durchgekocht. Nach dem Erkalten ist es durchaus gypsfrei und geruchlos.

Auch wenn man ranzigem Fett etwas sogen. versüßten Salpetergeist (Spiritus nitrico-aethereus) zusetzt, soll nach Geisele der ranzige Geruch verschwinden und auch nicht wieder zum Vorschein kommen, selbst wenn man das Fett so lange erhitzt, bis jede Spur des Aethers verflüchtigt ist, wobei außerdem vorher trübes Oel klar werden soll. Auch fand Geisele, daß Pomaden, die mit 5 Tropfen des Aethers versetzt waren, nicht übelriechend wurden. —

In Frankreich werden in den officiellen Documenten (Zolltarifen und Handelstabellen) die Thierfette, welche Gegenstand des Handels sind, folgendermaßen classificirt:

Schmalz oder Schweinefett; Talgsorten (Rinder-, Kalbs-, Hammel-, Ziegenfett oder -Talg), Pferdetalg, Bärenfett; das Lederfett (dégras), d. h. die aus den garen Häuten ausgepreßten Fette, und die Wollenfette (suints) werden gleichfalls als Thierfette betrachtet.

Veränderungen. — Die Talgsorten, überhaupt alle thierischen Fette, sind, wie schon bemerkt, Veränderungen unterworfen, durch welche ihr Genuß der Gesundheit schädlich wird; daher muß jedes ranzig gewordene Fett als Nahrungsmittel verworfen werden, wenn es einen unangenehmen Geruch und Geschmack hat. — Wird ein solches Fett mit

kochendem Alkohol behandelt, so hinterläßt der letztere nach dem Verdampfen eine braun gefärbte, weiche, schmierige, saure Reaction zeigende Substanz von unangenehmem Geruche und ekelerregendem, stechendem Geschmacke, welcher den Schlund stark reizt und in demselben ein Gefühl von Trockenheit zurückläßt.

Anwendungen. — Dieselben sind sehr zahlreich und mannigfaltig und von außerordentlicher Wichtigkeit. Sie werden in der Kochkunst und im Hauswesen angewendet, so namentlich Schweineschmalz, Kalbsfett (Kalbsbutter), Gänseschmalz, Rindsmark, Rindstalg &c.; dieselben finden auch in der Pharmacie und Parfümerie eine sehr ausgedehnte Verwendung, zur Bereitung von Pomaden, Salben, Pflastern u. s. f. Die eigentlichen Talgarten (Hammeltalg, Rindstalg, Pferdetalg &c.) dienen zur Fabrikation von Talgkerzen und zur Darstellung der Fettsäuren, welche selbst wieder zur Fabrikation von Lichtern (Stearinlichtern &c.) verwendet werden.

Alle Thierfette, selbst die von der schlechtesten Qualität, werden zur Seifenfabrikation benutzt.

Die in manche Industriezweige fallenden Fettrückstände werden zum Schmieren von Wagen- und Waggonaxen, Wellzapfen und anderen Maschinentheilen, zum Calfatern der Schiffe, zum Dichten von Wasserleitungsröhren u. s. f. verwerthet. —

Wir theilen die thierischen Fette der größeren Uebersichtlichkeit wegen in zwei Abtheilungen, deren erste die eigentlichen Fette im engeren Sinne (Schmalze) umfaßt, während wir zur zweiten die eigentlichen Talgsorten rechnen.

Erste Abtheilung.

Von den eigentlichen Fetten im engeren Sinne (Schmalzarten).

Zu dieser Familie gehört die Butter, das Schweineschmalz, das Kesselfett (Wurstschmalz), das Rindsmark, das Knochenfett, das Bären- und Dachsfett, das Lederfett, das Wollenfett, das Pflanzenfett, das grüne Fett &c.

Verfälschungen der Fette.

Gewöhnlich werden die Fette mit einander verfälscht, nämlich je nach dem Preise derselben; also ein höher im Preise stehendes wird mit einem billigeren versetzt.

Die Fette von weißer Farbe werden zuweilen mit Schwerspath, Talk oder Kreide verfälscht. Im Knochenfette werden öfters die vom Entfetten der Knochen herrührenden Galletttheile absichtlich zurückgelassen; zuweilen werden auch feingemahlene ungebrannte Knochen zugesetzt.

Alle diese weißgefärbten Fette, mit Ausnahme des Rindsmarks, werden auch nicht selten dadurch verfälscht, daß man sie in einem geringen Grade verseift, wodurch sie nicht nur für sich an Gewicht zunehmen, sondern auch, wenn die Operation vorsichtig ausgeführt wird, sich mit 10 bis 15 % Wasser versetzen lassen, welches durch Reiben im heißen Zustande beigemengt wird. —

Auch mit Harz werden die weißen Fette verfälscht.

Zur Nachweisung von mineralischen Körpern in den dieser Abtheilung angehörenden thierischen Fetten wendet man die zur Untersuchung des Knochenfetts und der Talgarten überhaupt angegebenen Mittel an.

Beigemengtes Wasser läßt sich durch Trocknen eines bestimmten Gewichts des verdächtigen Fettes im Trockenkasten selbst quantitativ sehr leicht nachweisen. Auch ist das bei den Talgarten angegebene Verfahren zu dem gleichen Zwecke anwendbar. —

Butter.
(Kuhbutter.)

Die Butter ist das Fett, aus denen die Fettkügelchen der Milch bestehen. Diese Kügelchen schwimmen nicht frei in der letztern, sondern sind von einem sehr zarten Häutchen umgeben, so daß sie sich nicht mit einander vereinigen können. Wird dies letztere durch irgend ein mechanisches Mittel bewerkstelligt, so erhält man die Butter.

Dies geschieht am zweckmäßigsten durch das Buttern oder Butterschlagen im Butterfasse, dessen Form und Einrichtung außerordentliche Verschiedenheiten zeigt. Die zum Butterschlagen bestimmte Milch muß von gesunden, gut gefütterten Kühen sein; nach dem Melken bleibt sie einige Tage stehen, damit sich der Rahm oder die Sahne möglichst abscheiden kann. Das Butterfaß darf höchstens halb mit der Milch gefüllt sein; das Buttern selbst darf weder zu langsam, noch zu rasch geschehen. Die dazu nöthige Zeit ist verschieden nach der Jahreszeit, nach der Form und Einrichtung des Butterfasses, nach der Menge der zu verarbeitenden Milch 2c.

Die Butter scheidet sich von der Milch am besten bei einer Temperatur von 12° bis 15° C. ab, weshalb man wohl thut, letztere im Sommer durch kaltes Wasser oder durch Eis abzukühlen und sie im Winter durch warmes Wasser zu erwärmen.

Die aus dem Butterfasse herausgenommene Butter wird durch Kneten mit Wasser, welches von Zeit zu Zeit erneuert wird, gewaschen, bis das letztere klar abläuft. Man darf diese Operation nicht zu lange fortsetzen, damit der Butter nicht das ihr eigenthümliche Aroma entzogen wird. Darauf wird sie schwach gesalzen und auf die übliche Weise in Stücke geformt.

Eigenschaften. — Eine gute Butter muß weißlich gelb oder mattgelb sein, eine mittlere Consistenz, einen eigenthümlichen, schwach aromatischen Geruch und angenehmen Geschmack haben, und muß sich leicht in Scheibchen schneiden lassen.

Unter den wesentlichsten Ursachen, welche auf die Qualität der Butter Einfluß haben, sind als die wichtigsten hervorzuheben: die Race, welcher die Kuh angehört, ihr Gesundheitszustand, ihre Fütterung und Abwartung, das mehr oder minder sorgfältige Verfahren beim Butterschlagen.

Chemische Zusammensetzung. — Die chemische Zusammensetzung der Butter scheint ziemlich verwickelt zu sein. Nach Chevreul enthält sie fünf neutrale Fette: Elain, Margarin (Palmitin), Butyrin, Caprin und Caproin. Werden diese Fette mit Alkalien behandelt, so verseifen sie sich und geben Elainsäure, Palmitinsäure, Butyrinsäure, Caprinsäure und Caproinsäure. Die drei letztgenannten sind flüchtig und lassen sich von der Elain- und Palmitinsäure durch Destillation trennen.

Nach Heintz enthält die Butter gewöhnliches Elain, viel Palmitin, eine geringe Menge Stearin und kleine Quantitäten von neutralen Körpern, welche beim Verseifen Myristinsäure und Butylsäure geben.

Butter ist löslich in 28 Thl. kochendem Weingeist von $0{,}82$; sie schmilzt bei 36° und wird leicht ranzig, was sich durch Zusatz von Salz oder durch Umschmelzen, wodurch die ihr beigemengten fremden Substanzen (Casein ꝛc.) entfernt werden, verhüten läßt.

Die mit heißem Wasser gewaschene und nach dem Erkalten ausgepreßte Butter giebt durch wiederholtes Krystallisirenlassen aus einem Gemisch von Aether und Alkohol eine bei 48° C. schmelzbare Substanz, welche die Eigenschaften des Margarin (Palmitin) besitzt. Der beim Auspressen der Butter gewonnene flüssige Fettkörper besteht fast gänzlich aus einer

vom Elain verschiedenen Verbindung, welche durch Verseifung in Glycerin- und Butyroleinsäure verwandelt wird.

Die relativen Mengenverhältnisse, in denen die näheren Bestandtheile in der Butter enthalten sind, schwanken ohne Zweifel unter gewissen Umständen; indessen ist die Zusammensetzung der letzteren nach Bromeis folgende:

Margarin (Palmitin) . . .	$68_{,0}$
Butyrolein	$30_{,0}$
Butyrin, Caprin und Caproin	$2_{,0}$

Die Butter gehört zu den margarinreichsten Fetten, scheint dagegen kein Stearin zu enthalten.

Ranzige Butter wird zuweilen bei der Lichterfabrikation verwendet.

Veränderungen. — Ist eine Butter in kupfernen Gefäßen geschmolzen worden und darin erkaltet, so kann sie Kupferoxyd enthalten. Diese, von Unvorsichtigkeit und Nachlässigkeit herrührende Veränderung läßt sich leicht durch Kneten mit einer Lösung von Kaliumeisencyanür erkennen, welches letztere ihr eine carmoisinrothe Färbung mittheilt.

Wird eine derartig verdorbene Butter in einem eisernen Gefäße vollständig verbrannt und die zurückbleibende Asche mit Salpetersäure behandelt, so erhält man eine bläulich gefärbte Lösung, welche auf Zusatz von Ammoniak lasurblau wird und mit einer Lösung von Kaliumeisencyanür einen braunrothen Niederschlag giebt, wenn viel Kupfer, oder sich rosenroth färbt, wenn nur wenig davon vorhanden ist.

Verfälschungen.

Die Butter wird in betrügerischer Absicht nicht selten versetzt: mit feinem Pulver von Kreide, Schwerspath, kohlensaurem und essigsaurem Bleioxyd, mit gekochten Kartoffeln, Kartoffelstärke, Gersten- oder Weizenmehl, geronnener Milch, schlechter, verdorbener Butter, Kalbsfett.

Man schmilzt die Butter in kochendem Wasser: Kreide und Schwerspath fallen in Folge ihres höheren specifischen Gewichts zu Boden. Die Butter wird decantirt und der Bodensatz mit einigen Tropfen einer Mineralsäure versetzt. Entsteht Aufbrausen, so läßt dies auf die Gegenwart von Kreide schließen; zur Bestätigung löst man den Bodensatz vollständig in Säure, neutralisirt die Lösung mit Ammoniak, und fügt einige Tropfen Oxalsäure oder oxalsaures Ammoniak hinzu, worauf nach einiger Zeit ein Niederschlag von oxalsaurer Kalkerde entsteht, wenn Kreide zugegen war.

Ist der schwere Bodensatz nicht in Säuren löslich, so muß man ihn vor dem Löthrohre prüfen, oder mit einer Lösung von kohlensaurem Alkali oder Metaphosphorsäure kochen, wodurch sich Schwerspath erkennen läßt.

Das giftige kohlensaure Bleioxyd (Bleiweiß) wird der Butter zugesetzt, um ihr Gewicht zu vermehren. Um es nachzuweisen, schmilzt man die verdächtige Butter mit kochendem Wasser und decantirt das Fett; wird der Bodensatz mit Salpetersäure behandelt, so löst er sich unter Aufbrausen; mit einem Tropfen Schwefelammonium versetzt, wird er schwarz.

Eine Verfälschung der Butter mit essigsaurem Bleioxyd (Bleizuckerlösung, Bleiextract), gleich der vorigen eine wahrhafte Vergiftung, wurde durch einen Apotheker in Maestricht der pharmaceutischen Gesellschaft zu Antwerpen mitgetheilt. Wird eine so vergiftete Butter mit der wässerigen Lösung eines Schwefelmetalls, z. B. Schwefelkalium (Schwefelleber) oder Schwefelcalcium, geknetet, so färbt sie sich bräunlich oder schwärzlich. Man verbrennt sie und behandelt die erhaltene Asche mit Salpetersäure; setzt man einem Theile der Lösung einen Tropfen Schwefelsäure oder kohlensaures Natron zu, so erhält man einen weißen, mit chromsaurem Kali oder Jodkalium einen gelben, mit Schwefelwasserstoff einen schwarzen Niederschlag.

Um zu erkennen, ob essigsaures Bleioxyd vorhanden ist, löst man auch die Butter in kochendem Alkohol; die Lösung giebt mit Schwefelwasserstoff einen schwarzen Niederschlag.

Die Verfälschungen der Butter mit Getreidemehl, Kartoffelstärke und gekochten Kartoffeln läßt sich durch verdünnte Jodtinctur nachweisen. Wird die verdächtige Butter mit diesem Reagens zusammengerieben, so färbt sie sich bei Gegenwart einer stärkmehlhaltigen Substanz blau.

Die Verfälschung der Butter mit geronnener Milch (Quarkkäse) läßt sich erkennen, wenn man eine bestimmte Gewichtsmenge Butter mit der zehnfachen Menge Wasser in einem Probirgläschen im Wasserbade schmilzt; die fremdartigen Substanzen schlagen sich mit dem Casein nieder, welches sich in Ammoniak löst. Aus der Gewichtsmenge des letzteren läßt sich beurtheilen, ob die Butter mit geronnener Milch (Quarkkäse) versetzt war. Erhitzt man das Gemenge von Butter und Wasser stärker, so vereinigen sich jene Substanzen zur krümeligen Masse, deren Gewichtsmenge sich leicht bestimmen läßt.

Die Verfälschung einer guten Butter mit einer schlechteren Sorte oder mit ranziger Butter läßt sich beim Durchschneiden des Stückes erkennen, indem die erstere die schlechtere gewöhnlich nur in einer dünnen Lage umgiebt.

Die Verfälschung mit Talg (meist Rindstalg oder Kalbsfett) läßt sich beim Schmelzen der Butter erkennen, indem der Schmelzpunkt einer so verfälschten Waare höher liegt (bei 65° bis 70° C.); ebenso an dem eigenthümlichen Geruche und Geschmacke des Talgs.

. Färbung der Butter. — Da die Butter nicht immer eine schön gelbe Farbe hat, so wird sie häufig mit Pflanzensubstanzen gefärbt, so mit Safran, Orlean, mit den Kelchen der Judenkirsche, mit Möhrensaft, Ochsenzunge, Spargelbeeren, Ringelblumen.

Diese künstlichen Färbungen sind zwar nicht schädlich, doch täuschen sie den Consumenten rücksichtlich der Qualität der Butter, müssen also verboten werden.

Zuweilen wird in der zum Verkauf bestimmten Butter Buttermilch und Wasser, vom Auswaschen herrührend, in ziemlicher Menge absichtlich zurückgelassen. Dieser Betrug läßt sich dadurch auffinden, daß man den Butterweck z. B. mit einem Messer oder Spatel nach allen Richtungen hin untersucht, wobei sich bald mehr oder weniger zahlreiche Tropfen von Wasser oder Buttermilch ausscheiden. In mancher Butter wurden bis 50% Wasser aufgefunden. —

In neuester Zeit haben sich mehrere Chemiker Englands, wo die Verfälschung der Butter mit anderen Fetten in großartigem Maßstabe fabrikmäßig betrieben wird, mit der Art, solche Verfälschungen am besten aufzufinden, viel beschäftigt, namentlich J. Horsley und E. Ballard[1]). Fresenius[2]) giebt eine Uebersicht über die bisher erhaltenen Resultate ihrer Untersuchungen, der wir Folgendes entnehmen.

Horsley empfiehlt die Anwendung von Aether. Man schmilzt zunächst die Butter im Wasserbade, und überzeugt sich von der Abwesenheit mehliger Substanzen (Weizenmehl, Kartoffelstärke, Arrowroot, Curcuma ꝛc.) mittelst des Mikroskops oder geeigneter Reagentien. Dann mischt man die verdächtige Butter mit der 4- bis 5fachen Menge heißen Wassers in einer Abdampfschale und läßt sie 2 bis 3 Stunden stehen. Den festgewordenen Kuchen legt man zur Entfernung des anhängenden Wassers auf Löschpapier, bringt ein Stückchen davon in eine weithalsige Flasche mit eingeriebenem Stöpsel und übergießt es bei $18,_5$° C. mit Aether. Ist die Butter rein, so muß sie sich bei dieser Temperatur vollständig zu einer klaren, citrongelben Flüssigkeit lösen. — Ganz anders verhält sich Schweineschmalz, welches bei der genannten Temperatur mehr oder weniger unlöslich ist und eine dicke, milchige Flüssigkeit liefert,

---

[1]) Chemical News, vol. IV., 1861. S. 230 ff.; 283 ff.; 309 ff.; 322 ff.
[2]) Zeitschrift für analytische Chemie, 2. Jahrg., 1863. 1. Heft, S. 99. ff.

welche beim Stehen einen reichlichen Bodensatz giebt. Aehnlich verhält sich Ochsen(braten)fett, Hammelfett (?) und Talg; nur ist der Bodensatz, welchen deren Mischung mit Aether absetzt, gröber und flockiger als der, den Schweineschmalz giebt. Die Aethereinwirkung bei 18,₅° C. giebt somit ein geeignetes Mittel ab, reine Butter von solcher zu unterscheiden, welche mit anderen Fetten verunreinigt ist; auch gestattet der bei verfälschter Butter auftretende Bodensatz einen Schluß auf die Menge des zugesetzten fremden Fettes. — Von größter Wichtigkeit bei dieser Prüfung ist die Temperatur, denn die trübe Mischung der Fette mit Aether wird schon durch längeres Erwärmen der Flasche mit der Hand klar; indessen scheiden sie sich beim Erkalten wieder aus; eine durch Erwärmen mit der Hand beschleunigte Lösung von reiner Butter in Aether bleibt dagegen beim Abkühlen auf 18,₅° C. klar. Die Beschaffenheit des Niederschlags gestattet Schlüsse auf die Natur der fremden Fette, indem der aus Schweineschmalz sich absetzende fein und zart, der aus Bratenfett körnig und krystallinisch und der aus Talg lang und fadenartig ist. Die ätherische Butterlösung liefert nach dem Abkühlen schön sternförmige Büschel feiner, spießiger Krystalle.

Nach Ballard wird die Butter in England hauptsächlich mit Ochsen(braten)fett verfälscht — was Horsley in Abrede stellt; zur Nachweisung dieser Beimengung oder einer solchen von Hammelfett und Schweineschmalz genügt die Beobachtung der physikalischen Eigenschaften: der Farbe und Consistenz, des Geruchs und Geschmacks (s. oben), des Verhaltens beim Behandeln mit kaltem Wasser, der Erscheinungen beim Trocknen auf Löschpapier und des Verhaltens der Butter nach dem Trocknen, besonders beim Zerdrücken. Manche dieser Eigenschaften wechseln mehr oder weniger mit der Jahreszeit, dem Futter und der Abwartung der Kühe (s. oben) ꝛc., namentlich die Farbe und das Verhalten beim Zerdrücken mit einem Spatel auf Filtrirpapier; zuverlässig sind indeß nach Ballard:

1) Die Gestalt der Tropfen, welche sich bilden, wenn die Butter bei gelinder Wärme geschmolzen und mit Wasser gut umgerührt wird, so wie die damit zusammenhängende Art, wie die Tropfen sich aneinander legen. Bei reiner Butter sind diese Tropfen nämlich klein, bei Ochsenfett größer; bei jener gruppiren sie sich feinzellig, bei diesem grobzellig aneinander.

2) Die glatte oder körnige Beschaffenheit des auf Wasser geschmolzenen und wieder erstarrten Kuchens. Bei Gegenwart von Ochsenfett sind die Körnchen so groß, oder größer als Sago.

3) Der Geschmack der ungeschmolzenen und auf Fließpapier getrockneten Butter.

Zur Behandlung der Butter mit Aether wendet Ballard einen
nen Apparat an, der das Wägen des in Aether unlöslichen Nieder-
ags und die Beobachtung des Verhaltens der Fette während der
ung gestattet und die folgende Einrichtung hat: In eine Proberöhre
a $4^1/_2$" Länge und 1" Durchmesser schiebt man eine an beiden Enden
t umgebogenen Rändern versehene Glasröhre von $0_{,5}$ bis $0_{,6}$" Durch-
sser und $1_{,5}$ bis $2_{,0}$" Länge, welche oben offen, unten mit einem
tückchen Leinwand überbunden ist. In letzterer werden 20 Grains der
prüfenden Butter abgewogen, das Röhrchen mittelst des Fadens in
weitere, den Aether enthaltende Röhre eingesenkt, der heraushängende
den mit einem Kork festgeklemmt, dieser mit einer Lederkappe über-
nden und die Röhre eine Stunde lang in Wasser von $18_{,5}$ C. ein-
enkt. Man nimmt dann die Kappe ab, zieht, ohne den Kork zu ent-
nen, das innere Röhrchen an dem Faden in die Höhe, so daß sein
terer Theil nicht mehr in den Aether taucht, und läßt letzteren, bei
selben Temperatur, abtropfen. Darauf nimmt man den Kork weg
d die innere Röhre heraus, verschließt das obere, offene Ende derselben
t dem Daumen, das untere leise mit mehrfach zusammengelegtem
ltrirpapier, bis dieses keine Flüssigkeit mehr aufsaugt, läßt an der Luft
cknen, bis aller Aethergeruch verschwunden ist, wägt und findet, nach
zug des vor dem Versuche bestimmten Gewichts des offenen Röhrchens,
s Gewicht des Rückstandes. Von je 20 Grains, welche mit 1 Drachme
ther behandelt wurden, blieben ungelöst:

bei reiner Butter	. . . .	$2_{,4}$	Grains
„ Ochsenbratenfett	. . . .	$12_{,6}$	„
„ Schweineschmalz	. . . .	$12_{,0}$	„
„ Butter mit 50%	Ochsenfett . .	$9_{,0}$	„
„ „ „ 25%	„ . .	$4_{,0}$	„
„ „ „ 25%	Hammelbratenfett	$4_{,0}$	„
„ „ „ 25%	Schweineschmalz	$2_{,0}$ bis $1_{,8}$	Grains.

Bei Anwendung der doppelten Menge (2 Drachmen) Aether blieben
gelöst zurück:

bei reiner Butter	. . . .	$1_{,8}$	Grains
„ Butter mit 25%	Ochsenbratenfett	$1_{,1}$	„
„ „ „ 25%	Hammelfett .	$1_{,1}$	„
„ „ „ 25%	Schweineschmalz	$0_{,9}$	„

Demnach scheint 1 Dr. Aether auf 20 Gr. Fett als das geeignetste
hältniß.

Durch die Anwesenheit eines Ueberschusses von Butter wird nach
allard die Löslichkeit der beigemischten Fette in Aether gesteigert.
e Rückstände waren bezüglich ihrer physikalischen Eigenschaften ver-

schieden und charakterisirten mehr oder weniger deutlich die Fette, von denen sie abstammten.

Diesen Mittheilungen Ballard's gegenüber bleibt Horsley bei seiner ursprünglichen Angabe, daß reine Butter bei 18,5° in Aether vollständig, ohne Rückstand löslich sei, und führt die Resultate einer Reihe von Versuchen als Beleg für die Wahrheit seiner Behauptung an. Er erwärmt das Fläschchen, in welchem er die Behandlung der verdächtigen Butter vornimmt, etwa 1 Minute lang mit der Hand und läßt sie dann auf 18,5 C. erkalten, während Ballard die Temperatur von 18,5° nie überschreitet; darin werden wohl die Differenzen in den von Beiden erhaltenen Resultaten begründet sein.

Nach Horsley läßt sich die Butter auch mittelst des Mikroskops von anderen Fetten unterscheiden. Man löst das Fett in Benzol, läßt dies während 2 bis 3 Tagen freiwillig fast ganz verdunsten, betupft ein Pröbchen des Rückstandes mit starkem Aetzammoniak und bringt es dann unter das Mikroskop. Bei Butter zeigen sich Büschel langspießiger Krystalle, bei Ochsenfett ähnliche, bei Schweineschmalz nur kleine Bündel bald verschwindender, sehr kleiner Krystalle.

Schweineschmalz.

(Schweinefett; Schweineschmeer; saindoux, franz.)

Wird aus dem die Eingeweide des Schweins umgebenden Fettzellgewebe durch Auslassen (Ausschmelzen, Ausbraten) gewonnen. Dies Fett ist nicht mit dem Speck zu verwechseln, welcher zwischen Haut und Fleisch liegt und weit fester und weniger leicht schmelzbar ist.

Es wird in irdenen oder eisernen Pfannen ausgelassen und in Steintöpfen oder gereinigten Schweinsblasen aufbewahrt; in dieser Verpackung kommt es auch in den Handel. Es wird nach dem Nettogewicht verkauft.

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Das Schweineschmalz ist weiß oder schwach gelblich; bei gewöhnlicher Temperatur weich, fast geruchlos; von mildem Geschmack. Sein Schmelzpunkt liegt, je nach der Schweinerace, von der es abstammt, zwischen 26° und 31° C.; im Augenblicke, wo es erstarrt, findet eine geringe Temperaturerhöhung statt.

Sein specifisches Gewicht ist bei + 15° C. = $0{,}_{9380}$; bei + 50° = $0{,}_{8818}$; bei 69° = $0{,}_{8811}$ und bei 94° = $0{,}_{8628}$.

Wird es einige Zeit lang beim Gefrierpunkte kräftig zwischen Lösch-pier gepreßt, so verliert es 62% eines ungefärbten Elains, welches bst bei starker Kälte noch flüssig bleibt.

Längere Zeit der Luft ausgesetzt, wird das Schweinefett gelb und nzig, stark riechend und röthet in diesem Zustande blaues Lackmus-pier; es entwickelt sich dann eine der Capronsäure ähnliche flüchtige ttsäure.

Nach Braconnot enthält es 38% Stearin und 62% Elain.

Beim Verseifen geben 100 Thl. Schweinefett $8_{,8}$ Thl. Glycerin d $95_{,9}$ Thl. Stearinsäure, Palmitinsäure und Oleinsäure, welche, nach-m sie geschmolzen sind, bei +55° C. zu erstarren beginnen und bei)° fest sind. Man erhält also $104_{,7}$ Theile, worunter $4_{,7}$ durch die erseifung fixirtes Wasser sind. Das Olein giebt 94 Thl. fette Säuren d 9 Thl. Glycerin.

Das Schweinefett ist in 36 Thl. kochendem Alkohol von $0_{,8160}$ slich.

Veränderungen. — An der Luft und in schlecht verschlossenen efäßen wird das Schweinefett, wie schon erwähnt, gelb und ranzig. ird es in kupfernen Gefäßen oder in irdenen Gefäßen mit Bleiglasur fbewahrt, so kann es bei Luftzutritt das Kupfer oder die Glasur an-eifen und zur Bildung von stearinsaurem und oleinsaurem upferoxyd, bez. Bleioxyd Anlaß geben.

Um die Gegenwart von Kupfer nachzuweisen, verbrennt man das ett, behandelt die Asche mit verdünnter Salpetersäure, wodurch das pferoxyd aufgelöst wird, und versetzt die filtrirte Lösung entweder mit igen Tropfen Ammoniak, welches der Lösung eine blaue Färbung theilt, oder mit einigen Tropfen Kaliumeisencyanür, welches en ziegelrothen Niederschlag hervorruft, falls Kupfer zugegen ist.

Zur Nachweisung des Bleies verbrennt man das Fett gleichfalls; genauer Untersuchung des Rückstandes mit der Lupe findet man me-llische Bleikörnchen. Man behandelt mit Salpetersäure, verdünnt die lirte Lösung mit destillirtem Wasser und setzt etwas Schwefelsäure zu, wodurch ein weißer Niederschlag entsteht. Chromsaures li und Jodkalium bringen einen gelben Niederschlag hervor.

In Folge einer nachlässigen Darstellungsmethode kann das Schweine-t überschüssiges Wasser enthalten, welches sich durch Malaxiren ttelst eines Spatels nachweisen läßt, indem es sich dann in Tröpfchen scheidet. Auch kann man es im Fette durch vorsichtiges Zergehen-sen oder Schmelzen bei niedriger Temperatur, oder durch entwäs-ten Kupfervitriol auffinden (s. Talg).

Verfälschungen.

Die hauptsächlichsten Verfälschungen des Schweinefetts von Seiten der Schlächter sind: der Zusatz von Kochsalz; die Beimengung von Fetten geringerer Qualität, welche durch Ausbraten der an den Eingeweiden des Schweins sitzenden Fetthäute gewonnen werden, oder von Kesselfett; der Zusatz von feingepulvertem Gyps.

Die Gegenwart des Kochsalzes läßt sich leicht durch Digestion des Fettes mit destillirtem Wasser erkennen, welches auf Zusatz einer Lösung von salpetersaurem Silberoxyd einen weißen, käsigen, in Aetzammoniak löslichen, in Salpetersäure unlöslichen, am Lichte sich violett färbenden Niederschlag giebt.

Ein Zusatz von Gyps ist nachzuweisen, wenn man das verdächtige Fett im Wasserbade schmilzt, wobei der Gyps als weißes Pulver zu Boden fällt.

Eine Beimengung von geringeren Sorten von Schweinefett wird, obgleich oft schwierig nachzuweisen, an der weniger weißen Farbe und einem ganz andern Geschmacke des Fettes erkannt.

Durch Zusatz von Kesselfett erhält das Schweineschmalz eine grauliche Farbe, eine weichere Consistenz und einen salzigen, unangenehmen Geschmack. Es läßt sich auch an den folgenden, von Chateau aufgefundenen Reactionen erkennen, mittelst deren sich sowohl die Natur, als die Reinheit des Schweinefetts beurtheilen läßt.

Unterscheidungsmerkmale.

Neue Reactionen.

Schwefelsäure. — Gelbe, schwach in's Orange stechende Färbung; die Masse wird bald starr; der untere Theil erscheint schön violett gefärbt.

Chlorzink. — Bringt keine Färbung hervor.

Zinnchlorid. — Das Reagens mischt sich gut mit dem Schweinefett zu einer halbflüssigen, durchscheinenden, schmutzig gelben Masse, welche beim Umrühren faserig wird und satt strohgelbe Färbung annimmt. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Masse lebhaft und satt gelb und verliert ihr faseriges Ansehen.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Für sich: keine Veränderung. Auf Zusatz von Schwefelsäure: beim Umrühren fleischrothe Färbung, welche in's Weinhefenfarbige, mit violetter Nüance, später in's Violette übergeht.

Phosphorsäure. — Weder bei gewöhnlicher Temperatur, noch beim Erhitzen Färbung. Sehr geringe Schaumbildung.

Calciumbisulfuret. — Mischt sich beim Umrühren mit dem Fette — und giebt eine weiche, lebhaft und satt zeisiggelbe Färbung.

Kali. — Giebt eine gelblich weiße Seife von körnigem Ansehen, welche beim Umrühren faserig wird.

Ammoniak. — Blendend weiße, beim Umrühren faserig werdende Masse.

Kesselfett.

(Wurstfett; flambart, franz.)

Das besonders in der Seifensiederei benutzte Kesselfett ist das von dem zum Kochen des Wurstfleisches und der Würste dienenden Wasser abgeschöpfte Fett.

Dieses Fett läßt sich an folgenden von Chateau aufgefundenen Reactionen von anderen Fetten unterscheiden.

Schwefelsäure. — Licht rothbraune (siennabraune) Färbung.

Chlorzink. — Verseifung; theilweise Entfärbung.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Entfärbung. Auf Zusatz von Schwefelsäure licht chocolatenbraune, in's Violette ziehende Färbung. Graue Flecken.

Zinnchlorid. — Mischt sich sehr gut mit dem Kesselfette zur flüssigen, durchscheinenden, röthlich gelben Masse, welche dunkler ist als beim Schweineschmalz. Beim Umrühren wird die Masse faserig und röthlich gelb. Auf Zusatz von Schwefelsäure geht die Farbe in Orangeroth über.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur unvollständige Entfärbung. Beim Erwärmen schmutzig gelbe Färbung. Ziemlich reichlicher grauer Schaum.

Calciumbisulfuret. — Mischt sich beim Umrühren sofort mit dem Fette; dann färbt sich die Masse matt gelb.

Kali. — Matt schmutzig gelbe Seife, dunkler als beim Schweineschmalz.

Ammoniak. — Weiße, anfangs krümelige, dann faserige Seife. Gegen das blendende Weiß der mit Schweineschmalz erhaltenen Ammoniakseife erscheint ihre Farbe gelblich.

Rindsmark.

Dieses Fett wird aus den Röhrenknochen des Rindes gewonnen und findet mannigfaltige Anwendungen.

Das Knochenmark aller Säugethiere besitzt dieselbe Beschaffenheit wie das Fett der übrigen Theile desselben Thieres. Der Unterschied in dem Geschmacke des gekochten Knochenmarks und dem des ausgelassenen gewöhnlichen Fettes wird durch die Gegenwart fremder Substanzen bedingt, welche von den Flüssigkeiten herrühren, die in den das Fettzellgewebe umgebenden Gefäßen circuliren, namentlich vom Osmazom.

Unterscheidungsmerkmale. — Chateau untersuchte sowohl frisches, rohes Rindsmark, wie es aus den Knochen gewonnen ist und von den Metzgern verkauft wird, als geschmolzenes und filtrirtes Mark.

Rohes Rindsmark.

Durch extravasirtes Blut gefärbt.

Schwefelsäure. — Röthlich gelbe (orange) Färbung an manchen Stellen, während andere ungefärbt bleiben.

Chlorzink. — Entfärbung; bei raschem Umrühren Bildung weißer Seife.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Beim Umrühren rasche und vollständige Entfärbung. Auf Zusatz von Schwefelsäure röthliche, beim Umrühren weinhefenrothe Färbung.

Salpetersäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur Entfärbung des Marks; beim Erwärmen lebhaft gelbe Färbung.

Kali und Ammoniak. — Entfärbung. Bildung einer weichen, gelblich weißen Seife.

Geschmolzenes und filtrirtes Rindsmark.

Licht strohgelb; körnig; weich; mit schuppiger, perlmutterartiger Oberfläche.

Schwefelsäure, 4 bis 5 Tropfen. — Röthlich gelbe Färbung, an den Rändern grünlich. Beim Umrühren schmutzig röthlich gelbe Färbung.

Chlorzink. — Vollständige Entfärbung des Marks.

Salpetersäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur Entfärbung. Beim Erwärmen keine Veränderung.

Zinnchlorid, 3 bis 4 Tropfen. — Entfärbt das Mark, welches dadurch beim Umrühren eine flüssigere Consistenz annimmt, in geringem Grade. Die Masse verdickt sich und wird zuletzt fest, ohne faserig zu werden, bleibt körnig und nimmt honiggelbe Färbung an, welche auf Zusatz von Schwefelsäure dunkler wird.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Vollständige, rasche tfärbung. Auf Zusatz von Schwefelsäure blaß fleischrothe, in's laßgrünlichbraune übergehende Färbung.

Kali. — Bei gewöhnlicher Temperatur unvollständige Verseifung r nicht homogenen Seife, welche sich beim Erwärmen zersetzt.

Ammoniak. — Bildung einer homogenen, wenn auch krümeligen, lumprigen Seife, welche auch beim Erhitzen bleibt.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur unvollständige, im Erwärmen vollständige Entfärbung.

Knochenfett.

(Petit suif, franz.)

Das Fett wird aus den Knochen gewonnen, bevor sie zur Fabrication von Beinschwarz, Leim &c. benutzt werden. Es enthält stets nen gewissen Antheil Wasser, in Folge dessen es sich auch sehr leicht it Alkalien verbindet und deshalb zur Fabrikation geringerer Seifen rwendet wird. Indessen wird diese Eigenschaft auch betrügerischer Weise benutzt, um das Fett schwerer zu machen und ihm bis 30% odahaltiges Wasser (eine verdünnte Lösung von kohlensaurem Naon) einzuverleiben.

Verfälschungen.

Zur Erkennung dieses Betrugs behandelt man eine bestimmte Gechtsmenge des verdächtigen Fettes mit einer schwachen Säure (Essigure oder verdünnter Schwefelsäure), durch welche das kohlensaure Nan gesättigt wird, scheidet dann durch Erwärmen das Fett ab, sammelt d trocknet es und wiegt es schließlich; durch den Gewichtsverlust wird r Betrug quantitativ nachgewiesen.

Das Vorhandensein von kohlensaurem Natron läßt sich sofort an n durch die zugesetzte Säure hervorgerufenen Aufbrausen nachweisen; allen Fällen läßt sich jenes Salz durch rothes Lackmuspapier sofort kennen.

Auch mit geringeren Fettsorten, namentlich mit Kesselfett, rd das Knochenfett verfälscht.

Weiße Mineralsubstanzen, welche dem Knochenfette in belgerischer Absicht beigemengt sind, lassen sich leicht entdecken, indem m das Fett in Aether löst, wobei jene Körper zurückbleiben und leicht f ihre Natur näher geprüft werden können. Uebergießt man z. B.

diesen unlöslichen Rückstand mit einer Säure und es entsteht Aufbrausen, so kann man auf Kreide oder Marmor (Kalkspath) schließen, u. s. f.

Unterscheidungsmerkmale. — Chateau fand folgende neue Reactionen, mittelst deren sich die Natur und die Reinheit des Knochenfettes beurtheilen läßt.

Schwefelsäure. — Färbt das bei niedriger Temperatur geschmolzene Fett licht röthlich braun (siennafarben). Beim Umrühren wird die Färbung dunkler; nach ruhigem Stehen erscheinen weiße Flecken.

Chlorzink. — Ohne umzurühren keine Veränderung. Beim Umrühren bräunlich gelbe Färbung.

Zinnchlorid. — Röthlich gelbe Färbung. Beim Umrühren wird die Masse faserig und färbt sich honiggelb. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Masse schmutzig röthlich gelb.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Giebt dem geschmolzenen Fett keine Färbung. Auf Zusatz von Schwefelsäure braune, beim Umrühren fast schwarze Färbung.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur theilweise Entfärbung. Beim Erwärmen gelbe Färbung. Weißer Schaum.

Calciumbisulfuret. — Entfärbt das Knochenfett und verleiht ihm das Ansehen und die Consistenz von Glaserkitt.

Kali. — Dicke, schwach gelblich gefärbte Seife.

Ammoniak. — Schwach gelblich gefärbte, klümprige Emulsion.

Das Knochenfett wird zuweilen auch mit Fichtenharz (Colophonium ꝛc.) versetzt. Dieser Betrug läßt sich sofort durch Schwefelsäure entdecken, durch welche das verfälschte Fett, je nach der Menge des vorhandenen Harzes, blutroth bis braun und schwarz gefärbt wird.

Bärenfett. Dachsfett.

Diese Fette kommen nur selten und zufällig im Handel vor; namentlich wird das echte Bärenfett immer seltener. Das Dachsfett ist weniger gesucht; früher wurden ihm als Mittel gegen rheumatische Schmerzen eben so abenteuerliche Heilkräfte zugeschrieben, wie man sie heutzutage noch hier und da dem Bärenfette als Verhütungsmittel gegen das Ausgehen der Haare und als Beförderungsmittel des Haarwuchses beilegt. Jene Haarpomaden, welche die Parfümeurs zu so hohen Preisen verkaufen, sind keineswegs mit Bärenfett, sondern mit Schweinefett oder Rindsmark bereitet und sind deshalb weder mehr, noch weniger wirksam.

Uebrigens ist das Bärenfett ziemlich flüssig. Es wird hauptsächlich vom Eisbär, Ursus maritimus *L.*, gewonnen und dient in den Nordpolarländern als Nahrungsmittel, als Beleuchtungsmaterial und wurde von früheren Reisenden als ein die Heilung von Schußwunden und die Reifung von Geschwüren beförderndes Mittel empfohlen. Das Fett des braunen oder gemeinen Landbären, Ursus arctos *L.*, steht bei den Kamtschadalen sehr in Werth. Auch der amerikanische Bär (schwarze Bär, Baribal), U. americanus *Pallas*, liefert Fett.

Das Dachsfett, vom gemeinen Dachs, Meles taxus *Schreber* (Ursus meles *L.*), ist bei gewöhnlicher Temperatur flüssig wie Oel, riecht nach Gänseschmalz, giebt mit Natron eine blendend weiße Seife und war früher, gleich dem Bärenfette, officinell, wird jetzt aber nur noch als — übrigens unwirksames — Volksmittel gegen Lungenschwindsucht angewendet. Es soll die Haare des Menschen weiß färben.

Jaguarfett.

Vom Jaguar oder amerikanischen Tiger (Onze), Felis panthera *Schreb.* (Felis onça *L.*). Ist orangegelb; wird bei $29{,}5^0$ fest und giebt bei dieser Temperatur eine geringe Menge Olein, welches flüssig bleibt. Es besitzt einen unangenehmen Geruch und ist in 46 Th. kochenden Alkohols von $0{,}8210$ löslich. Das bei der Verseifung des Jaguarfettes gebildete Glycerin besitzt einen widrigen Geruch.

Lederfett.

(Dégras de peaux, franz.)

Mit diesem Worte bezeichnet man die Cetaceen- und Fischthrane, welche zum Sämischgerben der Häute gedient haben und aus den letzteren ausgepreßt sind; sie werden hauptsächlich zum Zurichten der weißgaren Leder verwendet.

Dieses Product kommt in Fässern von verschieder Größe in den Handel und wird aus Frankreich viel exportirt; der Import desselben ist sehr gering, fast gleich Null, was durch die hohen Eingangszölle auf diese Waare erklärlich ist. Hauptsächlich kommt dieses Product oder vielmehr dieser Fabrikenabgang oder Rückstand aus den Gerbereien von Paris, Straßburg, Angers, Agen, Metz, Colmar, Nancy, Troyes, Niort, Poitiers und anderen Städten von geringerer Bedeutung, und geht hauptsächlich nach Deutschland, Belgien, der Schweiz und Spanien.

Wollenfett.

(Suint, Oesype, franz.)

Diese Fettsubstanz wird beim Entfetten der Schafwolle durch heißes Wasser gewonnen. Sie ist schmierig, von starkem, unangenehmem Geruche und fahlgelber, mehr oder weniger in's Röthliche übergehender Farbe. Sie wird von den Wollenwäschern in den Handel gebracht und in der Seifenfabrikation und zum Einfetten von Maschinentheilen und Wagenrädern gebraucht. Früher wurde sie als Mittel gegen entzündliche Krankheiten angewendet.

Pflanzentalg.

(Pflanzenfett, Stänker; Graisse oder suif végétale, franz.)

Mit diesem ganz unpassenden Namen bezeichnet man ein Gemenge von verschiedenen, sehr unreinen Thierfetten und Bitumen oder Stein- kohlen- und Pflanzentheer, welches zum Einschmieren von Wagenaxen und groben, namentlich hölzernen Maschinentheilen verwendet wird.

Grünes Fett.

(Bratenfett; Topffett; graisse de pot, franz.)

Unter diesem Namen versteht man die verschiedenartigsten fettigen Ueberbleibsel und Abgänge aus den Küchen von Privathäusern, Gasthöfen, Restaurationen, Pensionsanstalten, Hospitälern ꝛc., welche gereinigt, mit Knochenfett zusammengeschmolzen und an die Seifensieder verkauft werden, welche dieselben sehr gut zu verwerthen wissen.

Age oder Axin. — Unter diesem Namen ist in der mexikanischen Pharmakopöe eine trocknende salbenartige Fettsubstanz aufgeführt, welche durch Auskneten einer Schildlausart, Coccus Axin, mit heißem Wasser gewonnen wird. Das Thier lebt auf Bäumen, welche die Mexikaner Palo mulato und Ciruela nennen, und läßt sich nach Art der Cochenille-Schildlaus (Coccus Cacti) cultiviren.

F. Hoppe[1]) schied aus einer ihm zur Untersuchung vorliegenden geringen Menge dieser Substanz die Laurylsäure nebst Palmitinsäure oder Stearinsäure ab. Die trocknende fette Säure, welche ihm abzu-

---

[1]) Erdmann's Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 80, S. 102 ff.

scheiden gelang, nennt er Axinsäure; sie scheint in dem Fette mit Glycerin verbunden zu sein. Bei ihrer sehr leicht erfolgenden Oxydation durch den atmosphärischen Sauerstoff bildet sie, neben einer Fettsäure, einen neuen, von Hoppe als Axinin bezeichneten Fettkörper.

Zweite Abtheilung.

Von den Talgarten (Unschlitten).

Zu diesen gehört das Fett von Hammeln, Schafen, Ochsen, Kühen, Kälbern, Stieren, Ziegen, Ziegenböcken und Ziegenlämmchen.

Das äußere Ansehen, die Kennzeichen und Eigenschaften der verschiedenen Talgarten zeigen bedeutende Verschiedenheiten nach Art, Race, Geschlecht und Alter der Thiere, von denen sie kommen.

Die Talge sind bei gewöhnlicher Temperatur fest, weiß oder schmutzig weiß, riechend, verseifbar, schmelzbar. Sie bestehen im Allgemeinen aus Stearin, Margarin (Palmitin) und Elain in verschiedenen und mannigfaltigen Verhältnissen.

Die besten Talgsorten sind die von gut gemästeten, verschnittenen, ausgewachsenen, männlichen Thieren, wie Ochsen und Schöpsen. Der Schöpsen- oder Hammeltalg wird am meisten gesucht. Ziegen- und Bockstalg kommt im Ganzen nur in geringen Mengen in den Handel.

Der rohe Talg (Unschlitt) ist von Häuten umgeben und im Zellgewebe eingeschlossen; in dieser Form wird er von den Metzgern und aus den Abdeckereien in die Talgschmelzereien geliefert, wo er ausgelassen und in cylindrisch-konische Formen oder Satten gegossen wird, die, in Fässer von verschiedener Größe verpackt, in den Handel kommen. Der rohe Talg liefert durchschnittlich 80% ausgelassenen Talg (Unschlitt, Inselt). Die Ausbeute an letzterem erhöht sich, wenn der Rohtalg vor dem Auslassen durch mehrtägiges Liegenlassen an freier Luft das in den Häuten befindliche Wasser verloren hat.

Auslassen oder Ausschmelzen des Talgs. — Hierzu sind verschiedene Methoden vorgeschlagen worden, unter denen die bewährtesten wohl die folgenden sind:

Nach d'Arcet werden 100 Thl. Talg, mit 1/2 Thl. Schwefelsäure und 20 Thl. Wasser vermischt, in einem verschlossenen kupfernen Kessel mit

Dampf $2^{1}/_{2}$ Stunde lang auf 105° bis 110° C. erwärmt. Das geschmolzene Fett wird mit $0_{,1}$ bis $0_{,2}$ Thl. Alaun, in zwei Theilen Wasser gelöst, gemengt und 8 bis 10 Stunden damit in Berührung gelassen, worauf das klare Fett abgenommen werden kann. Man erhält 83 bis 85% Talg.

Nach Lefèbvre übergießt man 100 Thl. rohen, gut zerkleinerten Talg mit 20 Thl. Wasser und 1 Thl. concentrirter Schwefel-, Salz- oder Salpetersäure, läßt ihn 3 bis 4 Tage stehen, gießt das saure Wasser ab und bringt dann den Talg mit 30 Thl. reinem Wasser in den Kessel. Nach gehörigem Anwärmen läßt man den Kesselinhalt 15 bis 20 Minuten stark sieden, taucht dann ein feines Sieb in den Kessel und füllt mit einer Schöpfkelle den Talg aus.

Feißt gewann auf diese Weise mit Hilfe von Schwefelsäure 92% rein weißes Fett. — Man bekommt überhaupt nicht leicht so weißen Talg nach irgend einer andern Methode, und ist dieselbe deshalb wohl überall da zu empfehlen, wo Geruchlosigkeit und Farblosigkeit die Güte des Fettes bedingen. Zu Lichtern eignet sich das so gewonnene Fett indeß nicht sonderlich, weil dieselben sehr leicht lecken, was seinen Grund wohl in dem Schwefelsäuregehalt des Talges haben mag. Mit Wasser läßt sich diese Säure nicht entfernen, mit Kalk oder Alkalien erreicht man zwar die Entfernung der Säure, aber das Fett verliert dann seine weiße Farbe.

Nach Morfit schmilzt man in Amerika den Talg ohne weiteren Zusatz in Cylindern, die aus eisernen Platten zusammen genietet sind, durch eingeleiteten Dampf von einer Spannung von 50 Pfund auf den Quadratzoll. Ein solcher Cylinder faßt 1200 bis 1500 Gallons (4800 bis 6000 Quart); man kocht eine Füllung 10 bis 15 Stunden lang. Je größer der Druck ist, um so schneller schmilzt das Fett aus. Nach Morfit ist aber ein Druck von 60 bis 70 Pfd. auf den Quadratzoll der Erzeugung von gutem Talg nachtheilig, da in den Schmelzwerkstätten, wo die Digestion bei solchem Druck eine Zeit lang fortgesetzt wurde, die erhaltenen Producte sich zur Zersetzung geneigt zeigten. Für die Zweckmäßigkeit des Apparats giebt die allgemeine Verbreitung desselben in den amerikanischen Talgschmelzereien wohl den besten Beweis.

Nach Corard bereitet man mit Hilfe von Aetzkalk eine Lauge aus 1 Pfund calcinirter Soda und verdünnt diese auf 200 Pfd. Diese Lauge wird auf 300 Pfd. rohen Talg gegossen, welcher in einem cylindrischen, mit einem durchlöcherten Doppelboden versehenen Kessel enthalten ist. Unter dem Doppelboden strömt Dampf ein, welcher die Masse endlich zum Sieden bringt. Das Fett scheidet sich alsbald ab, da durch die Einwirkung der Alkalien die häutigen Gewebe zerstört werden, und

sammelt sich an der Oberfläche, wo es leicht abgenommen, dann mit Wasser gut ausgewaschen und 6 bis 8 Stunden flüssig erhalten werden kann, um es vollständig zu klären.

Bei dieser Operation wird nur sehr wenig übler Geruch entwickelt, denn die Alkalien binden die so übelriechenden Fettsäuren. Das erhaltene Product ist vollkommen farb- und geruchlos von Hammeln, Schweinen und Kälbern; Rindertalg ist anfangs etwas gelblich, wird aber am Licht sehr bald vollständig gebleicht. Die Güte der auf diese Weise gewonnenen Fette gestattet selbst ihre Anwendung zu Speisen; sie werden viel schwieriger ranzig und verseifen sich auch schwieriger als andere Fette. Nach längerem Liegen oder wenn man sie mit ranzigem oder leicht verseifbarem Fette mischt, erreichen sie jedoch die gewöhnliche Verseifbarkeit wieder.

Ueber die Ausbeute hat Feißt Versuche angestellt und erhielt bei der Behandlung von Hammeltalg mit Natronlauge im obigen Verhältniß eine trübe, milchige Flüssigkeit, in welcher eine höchst geringe Menge einer faserigen, fleischigen Masse abgeschieden war, und auf welcher sich das Fett vollkommen rein und weiß abgeschieden hatte. Nach dem Erkalten wurde das Fett wiederholt mit heißem Wasser gewaschen und hierbei über 88% vollkommen geruchloses und sehr reines Fett gewonnen. Die trübe milchige Flüssigkeit lieferte durch Versetzen mit überschüssiger Schwefelsäure und wiederholtes Abwaschen des abgeschiedenen Fettes noch 8% vom Gewicht des angewandten Talgs, welches schwach gelblich war und einen eigenthümlichen, jedoch nicht sehr starken Geruch besaß. Die Gesammtausbeute betrug somit 96%, und es ist dies wohl der größte Ertrag, wie ihn keine andere Methode erzielen läßt. (Mittheilungen des Würtemberger Gewerbevereins.)

Verschiedene Methoden, welche zum Bleichen von mißfarbigem oder durch braunes Topffett oder dergl. verunreinigtem Talg angewendet werden können, wurden bereits beim Palmöl angegeben (s. dasselbe).

Dammer („Technisch-chemische Recepte" S. 211) empfiehlt die beiden folgenden Methoden:

In einem hinlänglich großen kupfernen Kessel werden 100 Pfund gewöhnlichen und ziemlich braunen Talgs mit Zusatz von 1 Maß reinem Wasser bei gelindem Feuer geschmolzen. Dem ruhig schmelzenden Talg setzt man nun unter beständigem Rühren 1 Pfd. englische Schwefelsäure, welche zuvor durch allmäliges Eingießen in 3 Maß reinen Wassers verdünnt wurde und ½ Pfd. rothen chromsauren Kali's hinzu, welches letztere in ein mäßig feines Pulver verwandelt worden war. Nach der Reaction und nachdem die Farbe des Talgs durch Dunkelbraun zur hellgrünen geworden, giebt man noch 3 Maß reines

Wasser hinzu. Der Kesselinhalt darf nur gegen Ende der Operation in schwaches Sieden gerathen, dann aber läßt man ihn ruhig erkalten, entfernt die grüne Lauge und schmilzt, wenn man das jetzt schön weiße und harte Talg, das aber nun einen ganz schwachen Stich in's Grüne hat, ganz farblos haben will, dieses mit etwas Wasser noch einmal um. Die grüne Lauge giebt, mit Sodalauge gefüllt, eine schön grüne, durchaus nicht giftige Farbe, die man auswaschen und trocknen muß.

Ein Centner Talg wird geschmolzen und zu demselben die Mischung von 1/2 Pfund Salpetersäure (Scheidewasser) und 1/2 Pfd. rauchender Schwefelsäure (Vitriolöl) nach und nach hinzugesetzt, tüchtig durchgerührt und die Mischung 1/4 Stunde ruhig hingestellt. Hierauf wird die Mischung in kaltes Wasser gegossen und tüchtig umgerührt. Nach dem Erkalten wird der Talg auf ein Tuch gegossen, wodurch das Wasser abläuft. Der Talg wird dann nochmals bei gelindem Feuer geschmolzen, bis das beigemengte Wasser verdunstet ist, welcher Zeitpunkt durch die Klarheit des geschmolzenen Talges angezeigt ist; man läßt nun einige Zeit Alles ruhig stehen, wodurch sich reichlich braune Flocken absondern, welche vermittelst Gießens des geschmolzenen Talgs durch Tuch oder durch Werg getrennt werden. Das so gereinigte Talg ist nach dem Erkalten sehr schön weiß und fast geruchlos.

Die Anwendungen des Talgs sind sehr mannigfaltig und zahlreich; die wichtigsten sind die zur Lichterzieherei, zur Fabrikation der Seife und der festen Fettsäuren (zu Stearin- &c. Kerzen), zur Darstellung von kosmetischen Mitteln, zur Bereitung des ungarischen Lackes u. v. a.

Der Durchschnittspreis des ausgelassenen Talgs ist in Frankreich 120 bis 125 Frcs. per 100 Kilogr. Die Menge des in diesem Lande jährlich geschmolzenen Talgs beträgt etwa 5 Millionen Kilogr., von denen in Paris durchschnittlich über 1,100,000 Kilogr. jährlich verbraucht werden.

Verschiedene Talgsorten.

Im Handel werden verschiedene Talgsorten unterschieden und nach ihrer Abstammung benannt.

Inländische Talgsorten.

Zunächst der inländische Talg: auf diesen beziehen sich die obigen Zahlenangaben. Die besten Talgsorten in Frankreich sind die Pariser, nicht allein wegen der Sorgfalt, die auf ihre Gewinnung verwendet wird, sondern auch deshalb, weil sie von ausgewähltem Vieh herrühren, dessen Fett gleichzeitig sehr reichlich und von guter Qualität ist. Auch in den meisten anderen großen Städten Frankreichs werden gute Talgsorten gewonnen, welche von den Pariser Sorten nur wenig verschieden sind.

Die Talgproduction Frankreichs ist außerordentlich stark, wenn man nach den allein in Paris gewonnenen Quantitäten urtheilt. Doch wird dadurch der Consum, namentlich in Folge der bedeutenden, zur Fabrikation von Stearinkerzen verwendeten Mengen, nicht gedeckt; der Export ist im Vergleiche zum Import nur unbedeutend. Denn Frankreich bezieht jährlich aus Rußland, Italien, England und Südamerika mehrere Millionen Kilogr. Talg, während nur 1,200,000 bis 1,300,000 Kilogr. ausgeführt werden.

Ausländische Talgsorten.

Russischer Talg.

Unter den fremden Talgsorten nehmen die russischen ohne Zweifel den ersten Rang ein. Dieses gewaltige Reich führt aus seinen Ostseehäfen sowohl, wie aus den Häfen des Schwarzen und des Asow'schen Meeres, namentlich über Kronstadt, Riga, Odessa, Taganrog ꝛc. ungeheure Mengen Talg aus, von denen jährlich über 2 Mill. Kilogr. nach Frankreich gehen.

Im Jahre 1852 existirten in Rußland 534 Talgschmelzereien, welche zusammen 4511 Arbeiter beschäftigten und jährlich durchschnittlich 2,141,868 Pud Talg im Werthe von 5,296,659 Rubel S. ausführten. (Das Pud = $16_{,38}$ Kilogr.; der Rubel = 4 Frcs.)

Eine Tonne russischer Talg wiegt 25 bis 30 Pud = 420 bis 502 Kilogr. Der russische Talg ist sehr geschätzt, obschon er in Bezug auf das Bleichen oft zu wünschen übrig läßt. Er circulirt in Fässern oder Kübeln (Stutzen, Tienen) von 300 bis 400 Kilogr.

Talg von Buenos Ayres.

Aus den südamerikanischen Städten kommen bedeutende Mengen von Talg nach Europa, welche von den dort zur Gewinnung der Häute, des Talgs und der Hörner jährlich zu vielen Hunderttausenden getödteten Rindern herrühren. Diese Talgsorte wird im Handel gewöhnlich als Buenos-Ayres-Talg bezeichnet und kommt hauptsächlich vom Rio de la Plata. Der Talg ist von röthlicher Farbe, gleichwohl aber von guter Qualität. Er kommt in Seronen (ledernen Säcken) in den Handel.

Talg von Caraccas und Carthagena.

Dieser Talg läßt sich als eine Varietät des vorigen betrachten; er ist von gleichem Ursprunge, von verschiedener Qualität und kommt in gleicher Verpackung nach Europa.

Englischer und irländischer Talg.

Diese Talgsorte hat nichts Besonderes. Am Londoner Markte unterscheidet man mehrere Sorten: British town; fat by town; stuff melted und stuff rough. Auch in England wird viel fremder, namentlich rus-

fischer Talg verarbeitet. Uebrigens ist der englische Talg weiß und fest; er circulirt in Fässern.

Sämmtliche Talgsorten Englands werden per Centner, à 100 Pfd., verkauft, mit Ausnahme des fat by town, welches in einzelnen Scheiben von 8 Pfd. Schwere in den Handel kommt. Der Preis dieser Sorte ist in London sehr schwankend und giebt zu lebhaften Speculationen Anlaß.

Talg aus den Vereinigten Staaten.

Von diesem Talg werden, namentlich von New-York und New-Orleans, jährlich gegen 200,000 Kilogr., in Tonnen von verschiedenem Gewichte, nach Frankreich eingeführt. Er ist von mittlerer Qualität.

Talg von Algier.

Aus den französisch-afrikanischen Colonieen kommen seit mehreren Jahren bedeutende Transporte eines ausgezeichneten Talgs nach Frankreich, welche zum größten Theile in den Seifensiedereien von Marseille und Umgegend verarbeitet werden.

Italienischer Talg.

Kommt aus dem vormaligen Großherzogthum Toscana, dem Kirchenstaate und dem Ex-Königreiche Beider Sicilien. Diese Sorten sind die geringsten; sie werden häufig mit erdigen Substanzen oder mit Kalk, Gyps ꝛc. verfälscht. In der Mitte der Scheiben sollen nicht selten Steine, Gypsstücke ꝛc. von größerem oder geringerem Volum liegen; ein Marseiller Kaufmann erhielt vor einigen Jahren von einem neapolitanischen Hause eine Lieferung von 33 Fässern Talg, welcher 10% kohlensauren Kalk beigemengt enthielt. —

Handel. — In Paris wird der Pariser Talg mit Tara netto, in acht Tagen zu liefern, verkauft. — Talg aus den Departements und den Niederlanden: Tara netto (in Scheiben oder Gebinden); die Emballage bleibt dem Käufer. — Russischer Talg: weißer oder gelber 12%, für Fässer oder Tienen (Stutze) von weißem Holz von 400 bis 500 Kilogr. werden 14 Reife bewilligt, und zwar 12 auf das Faß selbst. Uebergewicht und Riegelhölzer werden vergütigt oder vor dem Wägen weggenommen.

Bordeaux und Marseille. — Wie in Paris.

Nantes. — Einheimischer Talg: 1% Ausschlag, in Gebinden, Tara netto. — Nordischer Talg: 12% Tara, in Gebinden. — Amerikanischer Talg: 15% Tara, in Gebinden; 4% in Seronen. — Italienischer Talg: 13% Tara, in Fässern.

Hâvre. — Russischer Talg: in Kübeln oder Fässern; 12% Tara; Riegelhölzer abgerechnet. — Irländischer Talg: dieselbe Emballage; 14% Tara. — Nordamerikanischer Talg: in Kisten,

Fässern und Seronen, Tara netto. — Caraccas-, Carthagena-, Buenos-Ayres- und einheimischer Talg: Tara netto, gleichviel, welche Emballage.

Sämmtliche Talgsorten werden im Entrepot der Zollämter verkauft.

Verfälschungen.

Die Talgarten werden sehr häufig mit Fetten von geringerer Qualität, so wie mit Kesselfett verfälscht; ferner mit Wasser, welches ihnen durch länger fortgesetztes Reiben und Schlagen einverleibt wird. Auch kommen Verfälschungen mit gekochten und nach dem Schälen geriebenen Kartoffeln vor; doch wohl weniger im Großhandel, da dieser Betrug nur bei den genießbaren Fetten und im Detailhandel dem Fälscher von Vortheil sein kann.

Auch mit Stärkmehl, Kaolin (Porzellanerde), gepulvertem Kalkspath, weißem Marmor und Schwerspath wird der Talg verfälscht; die letzteren Verfälschungen kommen namentlich in England und Amerika vor.

Häufig wird der Talg mit Knochenfett versetzt, doch ist dies nicht eigentlich als Betrug zu bezeichnen, indem dieser Zusatz nur dazu dient, die Qualität des Products zu verringern, so daß die Fabrikanten ihre Waare den Industriellen, für welche diese geringere Güte nicht von Nachtheil ist, zu billigeren Preisen liefern können.

Die Verfälschung mit den genannten Mineralkörpern, mit Stärkmehl und gekochten Kartoffeln läßt sich leicht auffinden durch Auflösen des verdächtigen Talgs in Aether oder Schwefelkohlenstoff, wobei alle fremdartigen Beimengungen ungelöst zurückbleiben und näher geprüft werden können.

Die Gegenwart von Stärkmehl und Kartoffeln wird durch Zusammenreiben des verdächtigen Talgs mit etwas Jodtinctur und einigen Tropfen Schwefelsäure nachgewiesen, welche den letztern bei Gegenwart jener Stoffe durch Bildung von Jodamylum blau färbt.

Zur Nachweisung der oben genannten Mineralkörper kann man auch den Talg mit seinem zehnfachen Gewichte Wasser zusammenschmelzen; die Beimengungen fallen dann zu Boden, während das Fett oben schwimmt. Mittelst einer vor und nach dieser Operation vorgenommenen Wägung läßt sich der Gewichtsverlust, somit also die Menge der zugesetzten Mineralsubstanzen bestimmen.

Ein anderes Verfahren besteht darin, 1 Th. des verdächtigen Talgs einige Minuten mit 2 Th. säurehaltigen Wassers zu kochen und das Ganze in einem im Wasserbade, dessen Temperatur auf +40° C. er-

halten wird, stehenden Probir- oder Becherglase oder Trichter ruhig sich selbst zu überlassen, so daß der Talg nicht zu rasch erkaltet und die Beimengungen sich von ihm trennen und zu Boden sinken können. Setzt man dann etwas Jodtinctur hinzu, so giebt sich die Gegenwart von Stärkmehl und Kartoffeln sofort zu erkennen.

Zur Nachweisung von überschüssigem Wasser bedient sich Chateau folgender Methode: Man reibt 1 Raumtheil des Talgs mit 2 R.-Th. gepulverten entwässerten Kupfervitriols zusammen; ist viel Wasser vorhanden, so nimmt das Gemenge bei weißem Talge eine bläuliche, bei gelbem Talge eine grünliche Färbung an.

Die Menge des betrügerischer Weise zugesetzten Wassers bestimmt man durch vorsichtiges Austrocknen einer bestimmten Gewichtsmenge Talg in einem Trockenapparate und nachherige Wägung.

Unterscheidungsmerkmale der verschiedenen Talgsorten.

Chateau unterwarf die verschiedenen, zur Fabrikation von Seifen, Stearin- &c. Kerzen, Talglichtern u. s. w. angewendeten Talgsorten der Schlächtereien, vorzugsweise Hammeltalg, Rindstalg (von Stieren, Ochsen und Kühen) und Kalbstalg (von Kälbern und jüngerem Rindvieh) einer genaueren Untersuchung. Er fand dabei folgende Reactionen, mittelst deren sich nicht allein jede besondere Talgart chemisch erkennen, sondern auch roher Talg von ausgelassenem Talge unterscheiden läßt, so daß der Fabrikant, welcher Rohtalg, und der, welcher ausgelassenen und gereinigten Talg kauft, die Natur und Reinheit des Products erkennen kann.

Hammeltalg.
(Schöpsentalg.)

Unter diese Kategorie faßt Chateau den von Widdern, Schöpsen, Schafen, Ziegen und Böcken.

Der Hammeltalg ist äußerlich dem Rindstalg ähnlich, nur besitzt er im frischen Zustande eine reiner weiße Farbe; er ist weiß oder rosenfarbig, hart, in dünnen Schichten undurchsichtig, wird rasch faul (er „geht an“) und bedeckt sich dann mit grünen Schimmelpilzen.

Im geschmolzenen und gereinigten Zustande ist er milchweiß, von perlmutterähnlichem Ansehen, hart und in dünnen Schichten durchscheinend bis halb durchsichtig.

Wenn er einige Zeit an der Luft gelegen hat, so nimmt er einen schwachen, eigenthümlichen Geruch an und wird später ranzig.

Beim Schmelzen beginnt er zuweilen bei 37° C. zu erstarren, und im Augenblick des Festwerdens steigt diese Temperatur auf 39°; zuweilen erstarrt er erst bei 40° und dann steigt die Temperatur auf 41°. Zur Lösung von 1 Thl. dieses Talgs sind 44 Thl. kochenden Alkohols von $0,_{821}$ erforderlich.

Das Stearin des Hammeltalgs ist weiß und matter, oder weniger glänzend, als das des Rindstalgs; es beginnt bei $37,_{5}$° C. zu erstarren und seine Temperatur steigt dann auf 44°. Nach Braconnot enthalten 100 Thl. Hammeltalg 30 Thl. Elain und 70 Thl. Stearin. Das Stearin erstarrt mit glatter Fläche, zeigt aber im Innern Spuren von krystallinischem Gefüge. Das Elain ist farblos, hat einen schwachen Geruch nach Hammeltalg und ein specif. Gewicht von $0,_{913}$. Bei der Verseifung giebt es 89% fette Säuren mit einer geringen Menge Hircinsäure, welche zum größten Theile den Riechstoff des Hammeltalgs bildet.

Wegen seines geringen Elaingehaltes und des krystallinischen Ansehens seines Stearins wird der Hammeltalg von den Fabrikanten von Stearinsäure mehr gesucht als der Rindstalg, sofern nicht beide Talgsorten zusammen ausgelassen worden sind.

Neue Reactionen.

a. Rohtalg.

Schwefelsäure. — Färbt den Talg beim Zusammenreiben röthlich gelb.

Chlorzink. — Keine Färbung.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Nach einigen Minuten Einwirkung blaß rosenrothe Färbung. Auf Zusatz von Schwefelsäure schwache, fleckweise chocolatenbraune Färbung; bei überschüssiger Schwefelsäure wird die Färbung dunkler, doch auch nur stellenweise. Beim Erhitzen verändert sich die Farbe in Sepiabraun und die Masse zertheilt sich in Tröpfchen. Sehr deutlicher, schmutzig weißer Niederschlag.

Zinnchlorid. — Dieselben Färbungen wie beim Kalbstalg. Auf Zusatz von Schwefelsäure, desgleichen.

Chromsäure. — Dieselbe Färbung (dunkel schwarzbraun), wie beim ausgelassenen Rindstalge.

Phosphorsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur keine Veränderung. Beim Erwärmen grünlich gelbe Färbung.

b. Ausgelassener Talg.

Schwefelsäure. — Sofort zeisiggelbe Färbung.

Chlorzink. — Keine Färbung.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Keine Färbung. Auf Zusatz von Schwefelsäure fleischrothe, fleckweise Färbung. Bei ge-

lindem Erwärmen verbreitet sich die Farbe auf die nicht gefärbten Theile, wird dunkler, zuletzt grünlich braun; dann zeigt sich Aufbrausen und die Farbe geht in schmutziges Gelb über. Die Bildung von Tröpfchen findet nicht statt.

Zinnchlorid.
Chromsäure. } Dasselbe Verhalten wie bei a.
Phosphorsäure.

Ganz reinen ausgelassenen Hammeltalg findet man nur selten; Chateau verschaffte sich selbst von einem Fleischer Rohtalg und ließ denselben aus. Gewöhnlich werden in den Talgschmelzereien Gemenge der verschiedenen, oben genannten Talgarten in verschiedenen Verhältnissen zusammen ausgelassen und an die Lichtfabrikanten verkauft.

Bock- und Ziegentalg. — Kommt nur wenig im Handel vor; ist dem Hammeltalg ähnlich, aber durch einen eigenthümlichen, scharf hervortretenden Bocksgeruch verschieden, welcher von einem besondern Bestandtheile des Talgs, dem Hircin, einem Fette, herrührt, das beim Verseifen des ersteren in Hircinsäure umgewandelt wird. Bei +0° ist diese Säure noch flüssig; in Alkohol löst sie sich leicht.

Rindstalg.

Unter diesem Namen verstehen wir den Talg von Stieren, Kühen und Ochsen. Das Fett der letzteren ist etwas weicher als das von Stieren und Kühen. Im rohen Zustande ist er schwach röthlich weiß, nicht opalartig schimmernd, hart, von eigenthümlichem, bei frischem Talge nicht unangenehmem, schwachem Geruche und von mildem, talbigem Geschmacke. Im Kühlen hält er sich lange, ohne zu schimmeln oder anzugehen.

Ausgelassen ist er graulich- oder schwach gelblich weiß, hart, in dünnen Schichten undurchsichtig, auf der Oberfläche von perlmutterartigem Ansehen.

Nachdem der Rindstalg ausgelassen ist, beginnt er bei 37° C. zu erstarren und seine Temperatur steigt dann auf 39°. 1 Thl. erfordert 40 Thl. Alkohol von $0_{,821}$, um sich zu lösen.

Der Rindstalg enthält etwa 75% seines Gewichtes Stearin, welches weiß, körnig-krystallinisch, halbdurchsichtig, wie weißes Wachs und in 100 Thl. absoluten Alkohols zu $15_{,48}$ Thl. löslich ist. Es schmilzt bei $44_{,5}$° und kann dann bis auf 39° erkalten, ohne zu erstarren; im Augen-

blicke des Erstarrens steigt jedoch die Temperatur wieder auf 44°. Die Oberfläche des erstarrten Stearins ist glatt, besteht indessen aus einem Gewebe mikroskopisch kleiner Krystallnadeln. Das Elain des Rindstalgs ist farb- und geruchlos und hat ein specifisches Gewicht von 0,9180.

Je nach seiner Consistenz, der Art des Auslassens, seiner Herkunft ꝛc. enthält der Rindstalg schwankende Mengen von Stearin, Palmitin (Margarin) und Elain, so wie außerdem einen gelben Riechstoff, kohlensaures Kali und Chlorkalium.

Neue Reactionen.

a. Rohtalg.

Schwefelsäure. — An den von der Säure benetzten Stellen blaßgelb. Beim Umrühren licht röthlich gelbe Färbung. Auf Zusatz von Salpetersäure ändert sich die Farbe nicht.

Chlorzink. — Keine Färbung, weder bei gewöhnlicher, noch bei höherer Temperatur.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Bei gewöhnlicher Temperatur rosenrothe Färbung, welche beim Erwärmen verschwindet. Auf Zusatz von Schwefelsäure weißer Niederschlag; das grünlich gefärbte flüssig gewordene Fett tritt an die Oberfläche und färbt sich matt violettbraun.

Zinnchlorid. — Dunkelgelbe Färbung. Der Talg wird flüssig, beim Umrühren faserig und erstarrt zuletzt zur gelben Masse. Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Farbe dunkler.

Phosphorsäure. — Beim Erwärmen grünlich gelbe Färbung.

b. Ausgelassener Rindstalg.

Schwefelsäure. — Dieselbe Reaction wie beim vorigen. Beim Umrühren orangegelbe Färbung, welche auf Zusatz von Salpetersäure beim Umrühren wieder verschwindet und der ursprünglichen Farbe Platz macht.

Chlorzink. — Keine Färbung.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Weder bei gewöhnlicher Temperatur, noch beim Erwärmen Färbung. Auf Zusatz von Schwefelsäure weißer Niederschlag und rosenrothe Färbung, welche dann weinhefenroth wird.

Zinnchlorid. — Dieselben Reactionen wie bei a.

Phosphorsäure. — Gelbe, weniger als beim Vorigen in's Grünliche ziehende Färbung.

Kalbstalg.

Von jüngeren Rindern und gemästeten Kälbern. — Im rohen Zustande röthlich weiß; zwischen den Fingern leicht schmelzend: weich, opalartig schimmernd, nicht perlmutterartig glänzend. Geschmolzen ist er milchweiß, perlmutterartig, weich, in dünnen Schichten durchscheinend und opalartig schimmernd.

Diese Talgart verdirbt sehr bald, rascher als Hammeltalg.

Neue Reactionen.

a. Roher Kalbstalg.

Schwefelsäure (im Ueberschuß). — Zeisiggelbe, licht orangegelb werdende, nicht homogene Färbung. Auf Zusatz von Salpetersäure entstehen rothgelbe Flecken. Durch Umrühren wird die Färbung nicht gleichartig.

Chlorzink. — Weder bei gewöhnlicher, noch bei höherer Temperatur Färbung. Beim Erwärmen ist das Gemenge von Reagens und Talg nicht homogen.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Anfangs keine Färbung; nach einigen Minuten fleischrothe Färbung; beim Erwärmen gelblich werdend. Auf Zusatz von Schwefelsäure weißer Niederschlag; siennabraune, rasch in Sepiabraun übergehende Färbung. Die ölige Masse bildet kleine Tropfen.

Zinnchlorid. — Blaß zeisiggelbe Färbung. Der Talg wird flüssig, — gleich darauf faserig und erstarrt zuletzt zur blaß zeisiggelben Masse. — Auf Zusatz von Schwefelsäure wird die Farbe dunkler.

b. Ausgelassener Kalbstalg.

Schwefelsäure. — Sogleich zeisiggelbe, ganz gleichartige Färbung. Auf Zusatz von Salpetersäure rothgelbe Färbung, welche beim Umrühren hellgelb wird. Sehr homogene Färbung.

Chlorzink. — Weder bei gewöhnlicher, noch bei erhöhter Temperatur Färbung; beim Erwärmen wird das Gemisch von Fett und Reagens homogen.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Keine Färbung, weder kalt, noch beim Erwärmen. Auf Zusatz von Schwefelsäure weißer Niederschlag; die ölige Masse, welche an die Oberfläche tritt, ist blaß rosenroth.

Zinnchlorid. — Dieselben Reactionen, wie bei a.

Hirschtalg. — War schon im Alterthume als äußeres Heilmittel berühmt. Hat ganz ähnliche physikalische Eigenschaften und fast ganz

dieselbe Zusammensetzung, wie Hammeltalg, Ochsentalg und Bockstalg. Deshalb wird auch jetzt meistentheils Hammeltalg als Hirschtalg verkauft und angewendet.

Vierter Abschnitt.

Von den Wachsarten.

Erste Abtheilung.

Von dem thierischen Wachse.

Bienenwachs.

Das Bienenwachs ist eine eigenthümliche Substanz, ein wahres Secret, welches von Insecten, nämlich von mehreren Arten der Gattung Biene, Apis *L.* (Familie der Blumenwespen, Anthophilae, Ordnung der Hymenopteren oder Hautflügler), aus besonderen, an den Seiten des Hinterleibes der genannten Insecten befindlichen Organen abgesondert wird. Nur die Arbeitsbienen oder Geschlechtslosen, nicht aber männliche Bienen (Drohnen) und Königinnen liefern Wachs und Honig. Das meiste in den Handel kommende Bienenwachs rührt von der Honigbiene, Apis mellifica *L.*, her, doch liefert auch die in Südamerika einheimische A. fasciata (Melipona fasciata) und die auf Madagascar lebende A. unicolor *Latr.* viel Wachs, das aber nur selten nach Europa kommt.

Gewinnung. — Nachdem die Bienen aus dem Stocke getrieben oder getödtet sind, wird der aus Wachs bestehende Bau in Stücke geschnitten, wobei der sogen. Jungfernhonig von selbst abfließt; dann werden die Waben zerbrochen und zur Gewinnung des letzten Antheils Honig, der von geringerer Güte ist und stets etwas Wachs enthält, in Säcken ausgepreßt. Das zurückbleibende Wachs wird mit etwas Wasser in einem Kessel geschmolzen, wobei sich Schmutz und andere fremde Substanzen zu Boden setzen; dann wird es in irdene Näpfe gegossen. Nach dem Erkalten schneidet man die untere, noch fremde Körper enthaltende Schicht weg und bringt das Wachs in dieser Gestalt als Wachsböden, oder in langen prismatischen Stücken mit schrägen Seitenflächen, von etwa 1 Decim. Dicke, in den Handel.

In diesem Zustande bildet es das *gelbe Wachs*. Die Farbe desselben variirt, da auch das rohe Wachs in den Bienenstöcken nicht immer gleich gefärbt ist, indem die Waben junger Bienen sehr lichtgelb, fast weiß sind (Jungfernwachs), zwischen hellgelb und dunkelgelb; es darf keine graue oder rothe Marmorirung oder Streifung zeigen. Es ist fest, von angenehmem, aromatischem, dem des Honigs ähnlichen Geruche, fast geschmacklos, aber milde beim Kauen; es ist trocken, nicht fett anzufühlen, zäh, bei gewöhnlicher Temperatur nicht spröde, in der Kälte mehr oder weniger brüchig. Auf dem Bruche erscheint es feinkörnig. Es schmilzt bei 61° bis 62° C.; sein specif. Gewicht = $0{,}965$. In kaltem Alkohol und Aether ist es unlöslich, wird aber von 50 Thl. kochendem Weingeist von $0{,}821$ und von 10 Thl. heißem Aether, so wie von heißen ätherischen und fetten Oelen gelöst. Es verbrennt ohne Rückstand.

Das *weiße* (gereinigte, gebleichte) *Wachs* kommt in runden, platten Scheiben oder Böden von 30 bis 40 Grm. Schwere, welche mit den Namen des Fabrikanten, gewöhnlich auch mit Verzierungen versehen sind, in den Handel. Es wird auf verschiedene Weise durch Bleichen des gelben Wachses gewonnen.

Bleichen des Wachses. — Nicht alles Wachs ist zum Bleichen geeignet, weshalb man von jedem Wachsboden eine kleine Probe nehmen und dieselbe der Sonne aussetzen muß, um zu sehen, welche Sorte weißes Wachs sich daraus darstellen läßt. Das zu bleichende Wachs wird zunächst *geschmolzen*, dann *gereinigt* und darauf *gebändert*. Das Schmelzen geschieht in einem verzinnten Kupferkessel, der in einer bestimmten Höhe vom Boden mit einem Hahne zum Ablassen des Wassers versehen ist. Zuerst gießt man etwas Wasser in den Kessel, erhitzt dasselbe bis zum Kochen, trägt dann das Wachs stückweise hinein und rührt mittelst eines Rührscheits tüchtig um. Ist die Masse in dünnen Fluß gekommen, so setzt man auf 1 Centner Wachs etwa 1/4 Pfd. gereinigten *Weinstein* (saures weinsteinsaures Kali) oder *Alaun* zu, wodurch sowohl die fremdartigen Beimengungen coagulirt, als auch das Wasser aus dem flüssigen Wachse abgeschieden werden sollen; dann rührt man tüchtig um und läßt ruhig erkalten.

Anstatt das Wachs in Kesseln mit Wasser zu schmelzen, wendet man mit Vortheil *Wasserdämpfe* an, die man in hölzerne Schmelzbottiche treten läßt; auf diese Weise kann man mittelst eines kleinen Dampfkessels und mehrerer Schmelzbottiche in kurzer Zeit eine große Menge Wachs schmelzen. Das geschmolzene Wachs läßt man aus den Bottichen durch ein in den letzteren angebrachtes Rohr in ein Faß von der erforderlichen Größe laufen und in demselben einige Zeit stehen, damit es sich klären kann. Aus dem Fasse wird es in einen etwas schräg liegenden Kasten

gezapft, welcher an seiner am tiefsten liegenden Seite eine in einer Linie liegende Reihe kleiner Löcher hat. Durch diese letzteren läuft das Wachs in dünnen Strahlen auf eine hölzerne, zu 1/3 bis 1/2 ihres Durchmessers in Wasser tauchende, mittelst einer Kurbel drehbare Welle. Dabei plattet sich das Wachs durch sein eigenes Gewicht so wie dadurch ab, daß die Walze fortwährend um ihre Axe gedreht wird, und bildet so ein zusammenhängendes dünnes Band mit großer Oberfläche, so daß es sich leicht bleicht. In den Bottich, in welchem die Walze liegt, muß stets kaltes Wasser zufließen, damit sich das Wachs gehörig abkühlen kann.

Die auf diese Weise erhaltenen Wachsbänder werden dann auf große, mit Segeltuch überspannte, an den Seiten mit Rändern und Kränzen versehene Rahmen gespannt, an sonnigen, vor Staub geschützten Orten ausgebreitet und täglich umgewendet, um der Einwirkung des Lichts und Thaues immer neue Flächen darzubieten. An sehr heißen Tagen werden sie mit Fluß- oder Regenwasser begossen.

Sobald die Bleichung nicht weiter fortschreitet, wird das Wachs umgeschmolzen, von Neuem gebändert und so lange gebleicht, bis es weiß genug geworden ist, wozu, der Witterung entsprechend, drei bis fünf Wochen gehören. Dann wird es nochmals umgeschmolzen, durch ein Seidensieb auf eine benetzte Tafel zu runden Scheiben gegossen und so in den Handel gebracht.

Das Abnehmen des Wachses von den Rahmen muß bei heiterer, trockener Witterung vorgenommen werden; geschieht dies bei Regen oder feuchtem Wetter, so erhält es eine graulich weiße Farbe und soll auch einen Abgang erleiden. Die Schmelzrückstände werden umgeschmolzen und zu mittelfeiner Waare verarbeitet; die abgepreßten, noch immer kleine Mengen Wachs enthaltenden Rückstände werden (in Frankreich) dem zum Theeren des Tauwerks bestimmten Theer zugesetzt.

Nach einem verbesserten Verfahren soll das Wachs durch mehrfach wiederholtes Schmelzen mittelst Dampfs erst gereinigt, dann das geschmolzene gekörnt und dies fein zertheilte Wachs dem Einflusse der Luft und des Lichts ausgesetzt werden.

Das Körnen geschieht mittelst starken Zuflusses von kaltem Wasser. Die Bleichung ist in wenigen Tagen vollendet. [1])

Bleichversuche mit Chlor und unterchlorigsauren Salzen, welche mehrfach angestellt wurden, hatten keine günstigen Erfolge, indem dadurch das Wachs spröde und brüchig wurde und seine Geschmeidigkeit verlor. Doch will Beillot ganz gute Resultate durch unterchlorig-

---

[1]) Das Nähere über dieses Verfahren findet man in Dingler's polytechnischem Journal, Bd. 134, S. 59 ff.

saures Natron (Eau de Javelle) erhalten haben, mit welchem er das Wachs schmilzt und erstarren läßt und dies Verfahren so oft wiederholt, bis es eine weiße, rahmartige Beschaffenheit angenommen hat, worauf er ihm durch Zusatz von Chlorwasserstoffsäure seine körnige Beschaffenheit zurückgiebt und es dann nach dem Umschmelzen, Trocknen und Läutern in kleine Täfelchen gießt.

Nach dem Verfahren von Arthur Smith[1]) erhitzt man in einer hölzernen, mit Blei ausgefütterten Kufe, die wenigstens doppelt so viel hält, als das Volum des darin auf einmal zu behandelnden Wachses beträgt, und am Boden mit einem schlangenförmigen durchlöcherten Bleirohre, sowie in verschiedenen Höhen mit Hähnen versehen ist, durch mittelst des Bleirohrs zugeführten Dampf eine gewisse Menge Wasser zum Kochen, löst in dem letzteren auf jeden Centner des in Arbeit zu nehmenden Wachses 12 bis 15 Pfd. doppelt chromsaures Kali und ungefähr 48 Pfd. englische Schwefelsäure, und läßt das vorher geschmolzene und auf gewöhnliche Weise geklärte Wachs entweder direct in die Bleichflüssigkeit fließen oder erst erkalten und setzt es dann in Stücken zu. Dann wird wieder Dampf zugeleitet und die Masse etwa 1 Stunde lang in lebhaftem Kochen erhalten, während sie zuweilen umgerührt wird. Sobald das Wachs als grüne Schicht auf einer schwarzen Flüssigkeit schwimmt, ist der Proceß beendigt. Man läßt nun etwa ½ Stunde ruhig stehen, läßt das Wachs vom Wasser in eine andere, ein Gemisch von 6 Quart Wasser und 1 Pfd. Schwefelsäure (besser Oxalsäure) auf den Centner Wachs enthaltende Kufe laufen und erhitzt es in derselben mittelst Dampfs so lange, bis das Wachs die vom ausgeschiedenen Chromoxyd herrührende grüne Farbe verloren hat. Zuletzt wird es mit Wasser unter Zuleitung von Dampf gewaschen und dann in Formen gegossen.

Runge fand, daß Wachs sich viel besser bleicht, wenn man auf 9 Pfund gelbes Wachs 1 Pfd. Stearinsäure nimmt, beides zusammenschmilzt, in viel kaltes Wasser fließen läßt und die erhaltene lockere Masse der Luft und dem Licht aussetzt.

Mit Chlor gebleichtes Wachs eignet sich zu Lichtern nicht, eben so wenig, wie sich so gebleichtes Schellack in Weingeist zu einer brauchbaren Glättflüssigkeit für Tischler lösen läßt. Der Stearinsäurezusatz zum Wachs hat auch noch den Vortheil, daß man die Masse zu Lichtern in Formen gießen kann, was bekanntlich bei reinem Wachs nicht gut ausführbar ist, weil sich dasselbe beim Erstarren zu wenig zusammenzieht.

Das weiße Wachs ist weiß, durchscheinend, bei 0° hart und spröde, von splitterigem Bruche, ohne Geschmack und fast geruchlos; vom spe-

---

[1]) Dingler's polytechn. Journal, Bd. 157, S. 56.

cifischen Gewicht $0,_{960}$ bis $0,_{966}$. Bei $+30°$ C. ist es sehr dehnbar; es wird immer weicher, je stärker es erhitzt wird, bis es bei 63° C. schmilzt und bei 65° ganz flüssig ist. Es läßt sich jedoch ohne Zersetzung nicht bis zum Sieden erhitzen. Gleich dem gelben Wachse ist es unlöslich in Wasser und kaltem Alkohol; theilweise löslich in kochendem Alkohol, und leicht löslich in Aether und fetten und ätherischen Oelen. Es verbrennt mit weißer, sehr heller Flamme und ohne einen Rückstand zu hinterlassen.

Das Wachs ist eine Verbindung zweier verschiedener Körper, des Myricin und des Cerin, von denen das erstere vorwaltet. Behandelt man Wachs mit kochendem Alkohol, so löst sich das Cerin, scheidet sich aber beim Erkalten zum größten Theile wieder ab; das Myricin bleibt ungelöst zurück.

In neuester Zeit hat Brodie in manchen Wachssorten eine eigenthümliche, in Alkohol lösliche Säure entdeckt, die Cerotinsäure.

Wird Wachs der trockenen Destillation unterworfen, so giebt es, neben den gewöhnlichen Producten, auch die sogen. Wachsbutter. Diese ist anfangs flüssig, wird aber nach und nach dicklich, und enthält außer unverändertem Cerin und Myricin noch Brenzöl, Palmitin- und Oleinsäure. Durch Rectification läßt sich das brenzliche Wachsöl rein erhalten.

Mit Natronlauge behandelt, verwandelt sich das Wachs in eine harte, seifenartige Masse, welche Myricin, Cerain und eine geringe Menge palmitinsaures Natron enthält. Ammoniak giebt mit Wachs eine emulsionsartige Flüssigkeit.

Die Anwendungen des gelben und weißen Wachses sind zahlreich und mannigfaltig. Das erstere dient namentlich zum Bohnen der Zimmer, zur enkaustischen Malerei, zur Anfertigung von Siegellack, lithographischen Stiften, verschiedener Kitte u. s. f. Das weiße Wachs wird zur Fabrikation von Kerzen, von Wachsfiguren, zum Bossiren, zur Anfertigung von Nachbildungen anatomischer Präparate, zu Abgüssen und Formen der verschiedensten Art und zu vielen anderen Zwecken angewendet. In der Pharmacie und Parfümerie benutzt man es zur Darstellung von Wachssalben (Ceraten), Pomaden, von Coldcream und anderen Salben.

Handel. — Nur das gelbe Wachs, welches in großem Maßstabe producirt wird, ist Gegenstand eines bedeutenden Handels. Es existiren eine Menge verschiedener Sorten und Qualitäten, welche nach ihrem Ursprunge sehr verschieden sind. Ihre genaue Unterscheidung ist sehr schwierig und erfordert große Geschicklichkeit und Uebung. Die wichtigsten derselben sind folgende:

A. Europäische Wachssorten.

1. Hamburger Wachs, aus den Haidegegenden an der Niederelbe, und aus Hannover, Braunschweig, Holstein und Ostfriesland. Seine Farbe variirt vom Gelblichweißen zum Dunkelgelben; zuweilen hat es eine grünliche Färbung. Es ist von aromatischem Geruche, bleicht sich gut und kommt in Böden oder Scheiben von 2 bis 3 Kilogr., welche in Fässer von 200 bis 300 Kilogr., oder in mit Packleinen umwickelten Ballen von 150 bis 200 Kilogr. verpackt werden, in den Handel.

2. Bairisches Landwachs; wird hauptsächlich in Mittelfranken (Landgericht Beilengries) gewonnen, kommt aber nicht zum Export. Dahin gehören auch verschiedene Wachssorten aus anderen Gegenden von Mittel- und Südwest-Deutschland.

3. Oesterreichisches Wachs, besonders vom Marchfelde und der Neustädter Haide. Die Mittelsorte wird ungebleicht verarbeitet, die gute oder feine Sorte erfordert 16 bis 18 Tage zum Bleichen. Vom gebleichten Wachse unterscheidet man feines weißes und mittelweißes.

4. Böhmisches Wachs. Weich, nur zu gelben Kerzen verwendbar. Das gebleichte ist von nur mittelmäßiger Qualität.

5. Mährisches Wachs. Besonders aus der Herrschaft Holeszau im Hradischer Kreise; roh und gebleicht; härter als galizisches, ungarisches und russisches; erleidet wenig Abgang; bleicht langsam, wird aber sehr weiß.

6. Schlesisches Wachs. Von geringerer Güte als das vorige.

7. Galizisches (polnisches) Wachs. Kommt in drei Sorten in den Handel, als westgalizisches, ostgalizisches und Tarnopoler. Das erstere ist das geringste, von starkem Geruch nach Nadelholz; das zweite ist gewöhnlich mittelfein, zum Theil auch fein, besonders das aus den östlichen Kreisen, wo viel Buchweizen gebaut und starke Bienenzucht getrieben wird. Die feinste Sorte ist das rothe oder vielmehr braungelbe Wachs aus der Bukowina und Moldau; beim Umschmelzen verliert es nur $\frac{1}{2}$%. Das Tarnopoler (podolische) Wachs ist hellgelb und verliert beim Umschmelzen 2 bis 3%. Das aus manchen dicht mit Nadelholzwaldungen bestandenen Gegenden Galiziens kommende Waldwachs ist eine ganz geringe Sorte.

8. Ungarisches Wachs. Das beste ist das Rosenauer Wachs aus dem Gömörer Comitate, dem Ukrainer an Bleichfähigkeit gleich, aber mehr Abgang (Satz) gebend. Auch aus der Gegend von Fünfkirchen und aus dem Banat kommt viel Wachs. Alle ungarischen Wachssorten lassen sich leicht und gut bleichen.

9. Siebenbürgisches und walachisches, sowie

10. Illyrisches Wachs sind von guter Qualität.

11. Tyroler Wachs, hauptsächlich aus dem Pusterthale und aus der Gegend von Botzen; bleicht sich nicht gut.

12. Französisches Wachs. Die geschätztesten Sorten sind die aus der Bretagne, aus den Grandes Landes, und die aus dem Gâtinois; dann folgt das aus Burgund und aus der Normandie.

Das Wachs aus der Bretagne, wo viel Buchweizen gebaut wird, ist dunkelgelb, von starkem Honiggeruche; meist gut umgeschmolzen und sehr rein; zuweilen aber auch mit einigen Procent Abgang. Es bleicht sich sehr gut und wird von allen französischen Sorten zur Kerzen-Fabrikation, sowie für chemische Präparate, überhaupt für die feineren Zwecke, vorzugsweise gesucht. Die Scheiben wiegen 3 bis 30 Kilogr.; dieselben werden in verschieden geformten Ballen von 75 bis 300 Kilogr. Schwere in den Handel gebracht.

Wachs aus den Grandes Landes. — Ist sehr rein, hellgelb, von angenehm würzigem Geruche. Es kommt dem vorigen fast ganz gleich und wird von den Wachshändlern und Wachsbleichern eben so hoch geschätzt. Es circulirt in Scheiben und Ballen von verschiedenem Gewichte.

Wachs aus dem Gâtinois. — Gleicht dem Bretagner Wachse, hat aber nicht den Geruch desselben und unterscheidet sich auch dadurch von ihm, daß es sich nicht bleichen läßt. Es wird deshalb auch nur zum Bohnen der Möbel und Fußböden und zur Wachsmalerei benutzt. Es kommt in runden Scheiben oder prismatischen, den Seifenriegeln ähnlichen Stücken von verschiedenem Gewicht und ohne Emballage nach Paris.

Burgunder Wachs. — Ist schön gelb, dicht, ziemlich hart, geruchlos; wird nicht gebleicht. Im Handel circulirt es gewöhnlich in großen Scheiben oder Böden von 50 bis 60 Kilogr. Schwere; doch kommen auch kleinere von 5, 10, 15 und 20 Kilogr. vor. Es wird in Körben, Kisten oder Fässern versendet.

Normannisches Wachs. — Steht in mancher Beziehung dem Bretagner nahe; bleicht sich gut, giebt aber ein weniger schönes Jungfernwachs. Wird in runden Böden oder Scheiben von verschiedenem Gewichte verkauft und kommt in Fässern zum Versandt.

13. Italienisches Wachs. — Das für die Bienenzucht so vortrefflich geeignete Klima Italiens thut für die Production von Honig und Wachs weit mehr, als die Thätigkeit und Sorgfalt der dortigen, bekanntlich sehr trägen und unwissenden Landbewohner. Zwei Drittheile des gewonnenen Wachses werden zur Fabrikation von Kerzen verbraucht; der Rest wird in gebleichtem Zustande versendet.

Die jährliche Wachsproduction vertheilt sich auf die verschiedenen Staaten, aus denen Italien vor drei Jahren bestand, in folgender Weise:

Sardinische Staaten .	75,000	Kilogr.	im Werthe	von	350,000 Frcs.
Lombardei	72,000	„	„	„	340,000 „
Venetien	59,925	„	„	„	250,000 „
Römische Staaten . .	33,900	„	„	„	150,000 „
Triest, Istrien und Grätz	33,600	„	„	„	148,000 „
Canton Tessin	18,000	„	„	„	79,000 „
Die übrigen Staaten .	140,000	„	„	„	500,000 „

In Piemont existiren etwa 102 Wachsfabriken, welche jährlich circa 328,000 Kilogr. im Werthe von 1,700,000 Frcs. liefern. Die Lombardei hat 94 Fabriken mit einer Jahresproduction von 322,000 Kilogr. gereinigtem und verarbeitetem Wachs. In Toscana existiren 11, in den römischen Staaten 28 und im ehemaligen Königreich Neapel mehrere sehr wichtige Wachsfabriken.

Das schönste Wachs kommt aus Venetien, namentlich aus der Gegend von Belluno und aus dem Veronesischen; die letzte Sorte soll sich vorzüglich gut bleichen. Man schreibt die ausgezeichnete Qualität des in Venedig selbst gebleichten Wachses und seine ausgezeichnete Weiße dem Umstande zu, daß es vor dem Staube des Festlandes geschützt ist. Venedig liefert jährlich 500,000 Kilogr.

Die Gesammtproduction Italiens beläuft sich jährlich auf 6 bis 7 Millionen Kilogr. Doch ist dieses Quantum nicht ausschließlich auf einheimisches Wachs zu rechnen, dessen Production nicht ausreichend ist; sondern es wird jährlich sehr viel rohes und präparirtes Wachs aus dem Auslande importirt. Folgende Zahlen geben eine Vorstellung von dieser Einfuhr:

Sardinische Staaten	etwa	189,000	Kilogr.	jährlich,
Römische „	„	258,000	„	„
Sicilien und Neapel	„	90,000	„	„
Parma	„	25,000	„	„

also im Ganzen etwa 560,000 Kilogr. Demnach bezieht die italienische Wachsindustrie mehr als die Hälfte ihres Bedarfs an Rohproduct aus dem Auslande.

Das Rohwachs erster Qualität erhält es aus Anatolien, der Walachei, der Moldau, aus Bosnien und von den Inseln des griechischen Archipels; das von zweiter Qualität aus Polen, Ungarn, Siebenbürgen, Afrika und Amerika; das von dritter Güte von Cuba und St. Domingo.

14. Russisches Wachs. — Die besten Sorten sind die Ukrainer; dasselbe ist blaßgelb, von schwachem, aromatischem Geruche, ziemlich rein, und läßt sich gut bleichen.

Das podolische Wachs, aus den podolischen Provinzen Rußlands, kommt in drei Sorten vor: von hochrother, gelber und blaßgelber Farbe. Es läßt sich gut bleichen. Das hochrothe ist zwar das beste, in Italien aber, wohin das meiste geht, ist das gelbe beliebter. Aus Rußland kommen auch noch mehrere Mittelsorten, so das ordinäre polnische, das krim'sche u. a. m.

Die russischen Wachssorten stehen hoch im Preise, wodurch ihr Export beschränkt wird. Sie kommen in Scheiben von 15 bis 50 Kilogr. Gewicht und etwa 35 Centimet. Dicke in den Handel. Früher wurden sie in Fässern, jetzt aber werden sie in Ballen von grober Leinwand, die in Binsenmatten eingepackt und oben mit Stricken zugeschnürt sind, versendet.

15. Türkisches Wachs. Aus verschiedenen Provinzen der europäischen Türkei; namentlich die aus Anatolien und Rumelien, gelten als die schönsten und theuersten aller Wachssorten, besonders das hochrothe. Die beste Sorte ist die rumelische, in Italien cera zavorra genannt. Gute Sorten sind auch das bosnische, das slawonische, walachische und moldauische. Sie geben nur 2% Abgang. Die türkischen Wachssorten werden in große Ballen von Leinwand verpackt.

16. Griechisches Wachs. — Vom Festlande und den Inseln des Archipel.

17. Spanisches Wachs. — Kommt in Kuchen von $1/2$ bis 1 Kilogr. Gewicht, in Säcken und Ballen verpackt, in den Handel.

B. Außereuropäische Wachssorten.

18. Nordamerikanisches Wachs. — Kommt hauptsächlich aus den Vereinigten Staaten. Die Farben dieser Sorten sind sehr verschieden: hellgelb, dunkelgelb, grünlich. Gewöhnlich geben sie viel Abgang und haben meist ein schmutziges Ansehen. Ihr Geruch ist meist aromatisch und angenehm, manche Sorten riechen nach Nelkenblüthen (Gewürznelken), andere nach Vanille. Sie geben nur gebleichtes Wachs zweiter und dritter Qualität.

In Folge des starken Abganges beim Raffiniren wendet man es im rohen Zustande an.

Die amerikanischen Wachsscheiben haben, gleich den spanischen, kleine Dimensionen und wiegen nur 1 bis 2 Kilogr.; öfters kommen sie auch in kleinen Stücken vor.

Das New-Yorker Wachs ist das vorzüglichste; dann folgt das aus den Südstaaten der Union herstammende. Beide kommen übrigens in größeren Scheiben oder Kuchen nach Europa, in Fässer von 35 bis 40, selten von 400 Kilogr. Gewicht verpackt.

19. Westindisches Wachs. — Von den Antillen, namentlich von Jamaica, St. Domingo. Braun, grau, gelb; von angenehmem Geruche

und guter Qualität, jedoch geringer als das nordamerikanische. beste ist das von St. Domingo. Es kommt in flachen, runden Säcke oder Fässer verpackten Scheiben nach Europa.

20. Mexikanisches Wachs. — Wird besonders in Yukatan wonnen. Dunkelfarbig, schwierig zu bleichen. Wird in Ballen verse

Auch aus Peru, Chile und anderen südamerikanischen St kommt Wachs nach Europa.

21. Guinea-Wachs. — Von der Guineaküste; sehr hart, dem ge russischen an Güte gleich. Wurde früher dazu verwendet, das mar nische und berberische Wachs fester und bleichbarer zu machen.

22. Senegal-Wachs. — Die braune, oft beinahe schwarze F dieses Wachses beweist, daß es nicht sorgfältig genug umgeschmolzen so daß es in den Pfannen eine beginnende Verkohlung erleidet, was durch den unangenehmen, brenzlichen Geruch bestätigt wird. Es bl sich nur unvollständig und ist fettig und zähe anzufühlen; es bildet schlechteste Sorte und kommt in länglich viereckigen Kuchen oder cylindrischen Stücken von etwa 25 Kilogr. Schwere, welche sowohl Verpackung, als in Seronen und Fässer emballirt sind, in den Ha

23. Abyssinisches Wachs. — Von ziemlich guter Qual kommt aus Gondar und mehren anderen, viel Honig producirenden Länd Sein Export wird durch die Erpressungen der Ortsbehörden sehr beschr In Gondar kauft man 40 Rotoli (Pfund) für einen Thaler; zu M sauah dagegen nur 10 Rotoli um denselben Preis.

24. Aegyptisches Wachs, 25. berberinisches, und 26. r rokkanisches Wachs, welches letztere früher über England kam, gute, aber ziemlich unreine Sorten, von körnigem Gefüge.

27. Levantiner Wachs. — Kommt aus verschiedenen Landscha der asiatischen Türkei; die beste Sorte ist das gelbe Wachs von Smy Die Küsten Kleinasiens liefern überhaupt sehr viel Wachs von vort licher Qualität, da dort das von Bienen sehr gesuchte Rhododend ponticum in großer Menge wächst.

28. Wachs aus dem indischen Archipel. — Kommt größten Theil von den Inseln Timor, Timorlaut und Flores. Fr war der Handel mit diesem Producte fast ausschließlich in den Hä der portugiesischen Küstenfahrer, welche fast alljährlich gegen 20,000 Pi davon nach Indien und China brachten. Von Macao wurde dann Wachs auf chinesischen Djonken nach Canton geführt. Seit ein Jahren ist aber dieser Handel unbedeutend geworden.

29. Ostindisches Wachs. — Schmutzig graulichbraun, tro spröde, von schwachem Geruch. Kommt in Scheiben von verschied Gestalt in den Handel.

30. Chinesisches Bienenwachs. — Die verschiedenen Sorten gelben chinesischen Bienenwachses haben sämmtlich dieselbe Farbe Form. Im Innern ist ihre Farbe lebhaft gelb, äußerlich sind aber Scheiben oder Kuchen mit einer braunen, schmutzigen Rinde bedeckt. Geruch ist angenehm, honigartig. Zum Bleichen des Wachses den die Chinesen ein sehr einfaches und rasch zum Ziele führendes fahren an: sie schmelzen dasselbe, waschen es wiederholt in fließendem sser, breiten es auf Rasen aus, bespritzen es mit einer Art von künstlem Thau und lassen es an der Sonne trocknen.

Bienenwachs wird vorzüglich auf der Insel Hai-nan und an anen Punkten der Provinz Kwang-ton (Canton), ferner in den Bezirken Sin-gan und Han-tschon (Chen-si), in Hou-nan, Hou-peh, Fo-kien, ang-si, Yun-nan und Sse-tschouèn gewonnen.

Das Wachs von Tschunan-te (Kwang-ton) gilt, obschon es die beste rte der ganzen Provinz ist, für eine der schlechtesten Sorten am arkte; die Sorten von How-Kouang, Yun-nan und Sse-tschouèn werden m vorgezogen.

Die gelben Wachssorten werden in flache Kuchen mit schrägen Rännn gegossen; zuweilen kommen sie in Form von Würfeln, Parallelepiden, Kugeln &c. vor. Das weiße Wachs wird in kleinen Kuchen oder chen Scheiben von 2 Decimeter Durchmesser und kaum 1 Centimeter ärke verkauft.

Die Emballage besteht in Bambusmatten, welche mit Stricken, aus otangrohr geflochten, zusammengeschnürt sind. Fast alles Bienenwachs rd in China selbst verbraucht. Der Hauptmarkt für diese Waare ist nton, wohin sie unmittelbar aus den nördlichen und östlichen Provinzen s Reichs und vom indischen Archipel gebracht wird.

31. Schwarzes Bienenwachs. — Wird von einer besondern t wilder Bienen (sehr wahrscheinlich Apis unicolor), welche auf Guadeupe heimisch ist, abgesondert. Ist dunkelgrün und schwarz und läßt sich cht bleichen.

Insectenwachs.

hinesisches Insectenwachs; Peh-la oder weißes Wachs; La-tchou oder Baumwachs, chin.)

Das Thier, welches dieses Wachs einsammelt oder richtiger erzeugt, ein kleines Insect aus der Familie der Scharlach-Schildläuse, ccineæ (Gallinsecta, Ordnung der Hemipteren oder Halbflügler), ccus ceriferus, in China La-tchong genannt; nach anderen Natur-

forschern rührt es von der von Fabricius beschriebenen Cicada limbata her.

Die Zucht dieser Insecten bildet, gleich der Bienen- und Seidenwürmerzucht, einen besondern, keineswegs unbedeutenden Zweig der chinesischen Industrie. Die Bäume, welche vorzugsweise als Wohnplatz des La-tchong angebaut werden, sind der Kiow-tching (Rhus succedaneum), der Tong-tsing (Ligustrum glabrum) und der an feuchten Orten wachsende Choui-kinn oder Kinn (wahrscheinlich Hibiscus syriacus).

Die Absonderung des Wachses bei dem genannten Insecte beginnt gegen Mitte Juni. Anfangs bildet diese Substanz Fasern oder Fäden, welche feiner, seidenartiger Wolle gleichen und das auf der Rinde des Baumes gruppenweise vereinigte, unbewegliche Insect umgeben. Diese Absonderung nimmt bei der Hitze des Sommers immer mehr zu und verdickt sich, bis sie die Insecten als homogene Masse umgiebt, welche nach den ersten Frösten des Septembers eingesammelt wrd.

Nach dem Reinigen hat das Insectenwachs in seinen äußeren Eigenschaften große Aehnlichkeit mit Stearin und Walrath; wie diese Substanzen zeigt es sich auf dem Bruche glänzend und krystallinisch-blätterig; doch ist es spröder und von mehr faseriger Textur als das Walrath.

Das Insectenwachs schmilzt bei 82° C. Von kochender Kalilauge wird es nur schwierig verseift; es bildet sich Cerotin und cerotinsaures Kali.

Die chinesischen Kaufleute bezeichnen dieses Wachs mit den Namen Peh-la (weißes Wachs) und La-tchou (Baumwachs). Es wurde erst im 13. Jahrhundert in China bekannt; jetzt ist es dort überall in Gebrauch. Es werden daraus Kerzen bereitet, welche an Leuchtkraft die gewöhnlichen Kerzen um das Zehnfache übertreffen sollen. Es wird in China auch als äußerliches und innerliches Arzneimittel angewendet.

Canton und Shang-haï sind die einzigen Häfen, wo dieser Artikel billig zu haben ist. Der Export desselben ist übrigens nicht bedeutend; derselbe findet hauptsächlich nach England statt. Diese Wachsart ist mit einem Ausgangszoll von 5% des Werthes belastet.

Andaquia-Wachs.

Dieses Wachs ist dem Bienenwachse sehr ähnlich. Es stammt von Apis oder Melipona fasciata, einem kleinen, zur Bienengattung gehörenden Insecte ab, welches im Osten der Cordilleren von Neu-Granada, in den weiten, von den Nebenflüssen des Orinoco und des Amazonenstromes durchströmten Waldgebieten sehr häufig ist. Mit dem Einsammeln des Andaquia-Wachses beschäftigen sich besonders die am Rio Coqueto wohnenden Tamas-Indianer.

Die genannte Bienenart baut an einem und demselben Baume eine große Anzahl kleiner Bienenstöcke, von denen jeder nur 100 bis 250 Gramm gelbes Wachs liefert. Das letztere schmilzt, nachdem es mit kochendem Wasser gereinigt worden ist, bei 77° C. und hat bei 0° ein specifisches Gewicht von $0,_{917}$.

Seidenwachs. — Aus der rohen Seide; ist gelblich, etwas brüchig, schmilzt bei 75° bis 80° C.; ist schwierig in kochendem Weingeiste, leicht in Alkalien und Seifenwasser löslich.

Die Verfälschungen des thierischen Wachses.

Das weiße und gelbe Bienenwachs wird verfälscht („gestreckt“):

1) Mit erdigen Substanzen, Schwefelblüthen, gelbem Ocker, weißgebrannten Knochen (Knochenasche), Bleiweiß 2c.

2) Mit Harzen, Gallipot, burgundischem Pech u. dergl. m.

3) Mit Stärkmehl oder Holzfaser enthaltenden Körpern, Getreidemehl, Kartoffelmehl, feinen Sägespänen.

4) Mit Fettstoffen, Talg, Stearin, Stearinsäure, Walrath, Paraffin.

5) Mit Wasser.

Wir wollen im Folgenden alle diese Verfälschungen näher betrachten und die Mittel, mittelst deren sie sich erkennen und nachweisen lassen, speciell angeben.

Gelbes Wachs, mit Schwefelblumen verfälscht. — Auf ein rothglühendes Blech gebracht, verbrennt ein solches Wachs mit deutlichem Geruch nach schwefliger Säure.

Gelbes Wachs, mit gelbem Ocker oder Gelberde versetzt. — Man schmilzt das verdächtige Wachs mittelst heißen Wassers; dabei setzt sich auf dem Boden des Gefäßes ein gelber Niederschlag ab, welcher bei der Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure eine Lösung giebt, in der auf Zusatz einiger Tropfen von Kaliumeisencyanür (gelben Blutlaugensalzes) ein Niederschlag von Berlinerblau entsteht. Anstatt das Wachs zu schmelzen, kann man es auch mit Terpentinöl, Aether oder Benzol behandeln, wobei das Wachs allein in Lösung übergeht.

Gelbes und weißes Wachs, mit pulverisirten weißgebrannten Knochen (Knochenasche) verfälscht. — Auch dieser Betrug läßt sich durch Einschmelzen des verdächtigen Wachses oder Auflösen desselben in Terpentinöl, Aether oder Benzol nachweisen. Was sich dabei absetzt, bez. ungelöst bleibt, wird mit Chlorwasserstoffsäure gekocht, dann wird die erhaltene Lösung mit Ammoniak versetzt. Bei Gegenwart von Knochenasche entsteht ein weißer Niederschlag von phosphorsaurer Kalk-

erde, welcher nach vollständigem Auswaschen auf Zusatz einiger Tropfen von salpetersaurem Silberoxyd sich sofort gelb färbt.

Die Verfälschung mit Bleiweiß, welche nicht selten im Ukrainer Wachse vorkommt, läßt sich leicht durch die weiße, trübe Farbe beim Schmelzen, so wie dadurch erkennen, daß das Bleiweiß nach einiger Dauer des Schmelzens zu Boden sinkt und dann durch die schon weiter oben angegebenen Mittel sich erkennen läßt.

Mit Harzen, Gallipot, Terpentin, Burgunder Pech verfälschtes Wachs. — Die Gegenwart dieser Substanzen läßt sich an folgenden Merkmalen erkennen.

a. Das verfälschte Wachs hängt sich beim Kauen an die Zähne, was bei reinem Wachse nicht der Fall ist und hat einen harzigen Geschmack; überdies ist es klebrig und hat andere Farbe und anderen Geruch, als reines Wachs.

b. Bei der Behandlung mit kaltem Alkohol löst sich das Harz, während das Wachs gänzlich oder doch zum größten Theile ungelöst bleibt. Die alkoholische Lösung hinterläßt beim Verdunsten einen Rückstand, in welchem sich die Harze an dem Geruche erkennen lassen, den sie beim Verbrennen auf glühenden Kohlen zurücklassen.

c. Wird das verfälschte Wachs, nachdem es geschmolzen ist, mit 3 bis 4 Tropfen Schwefelsäure versetzt, so färbt es sich drachenblutroth, und erscheint nach dem Erstarren violett. Diese Reaction ist sehr deutlich und läßt die Gegenwart von 1% Harz erkennen. In diesem letzteren Falle hat indessen das verfälschte Wachs nach dem Erkalten eine grünliche Farbe.

Wachs mit Bohnen-, Hafer-, Kartoffel-, Mais-, Stärkmehl und mit Sägespänen verfälscht. — Die Gegenwart von stärkmehlhaltigen Beimengungen läßt sich durch das Verfahren von Delpech (welcher Wachs mit bis zu zwei Dritteln seines Gewichts solcher Substanzen verfälscht fand und diese Verfälschung überhaupt zuerst nachwies) erkennen. Man löst das Wachs in Terpentinöl, wobei das Amylum bez. die amylumhaltigen Substanzen zurückbleiben; diese nehmen auf Zusatz von Jodtinctur eine blaue Färbung an. Dasselbe Verfahren läßt sich zur Auffindung von Sägespänen anwenden.

Nach einer andern Methode kocht man das verfälschte Wachs einige Zeit mit Wasser und probirt die klare Flüssigkeit nach dem Erkalten mit Jodtinctur. Das Entstehen einer blauen Farbe zeigt die Gegenwart von Stärkmehl an.

Auch kann man eine abgewogene Menge des verdächtigen Wachses mit Wasser kochen, welches mit 2% Schwefelsäure versetzt ist, wodurch das Stärkmehl in Dextrin verwandelt wird. Man läßt das

Wachs erkalten und wägt es; der Gewichtsunterschied giebt die Menge des zugesetzten Stärkmehls an.

Das mit Stärkmehl und stärkmehlhaltigen Substanzen verfälschte Wachs ist weniger fettig und weniger zähe als reines Wachs; es zerfällt beim Zerschlagen in kleine, krümelige Stücke; seine Farbe ist mattgelb. In Terpentinöl löst es sich nur unvollständig und hinterläßt einen mittelst Jodtinctur leicht zu erkennenden Rückstand.

Die Verfälschung mit Mehl von Getreide und Hülsenfrüchten wird auf gleiche Weise nachgewiesen. Ein Wachs, welches 10% Mehl enthält, nimmt eine bläuliche Färbung an, wenn man es einige Zeit in jodhaltiges Wasser legt. Wachs mit 25% Gehalt an Mehl läßt das letztere beim Umschmelzen in Wasser fallen, während das reine Wachs oben schwimmt.

Verfälschung des Wachses mit Talg. — Diese läßt sich zunächst durch den unangenehmen Geruch (namentlich beim Oeffnen einer lange verschlossen gewesenen Kiste) und Geschmack beim Kauen erkennen. Das Wachs verliert dadurch seinen körnigen, bez. splitterigen Bruch, erscheint weniger spröde, weicher und fühlt sich fettig an. Geschmolzen und auf Seidenzeug getröpfelt, hinterläßt ein so verfälschtes Wachs einen Fettfleck; es ist weniger durchscheinend, wird beim Reiben auf Leinwand nicht glänzend, und läßt, mit einem scharfen Messer in Spänchen abgeschnitten, keine glänzende, sondern eine matte Schnittfläche zurück. Auf glühende Kohlen geworfen, entwickelt es einen unangenehmen Geruch und verbreitet einen dickeren Rauch, als reines Wachs.

Ein geringer Zusatz von Talg ist schwieriger zu ermitteln, und daran erkennbar, daß der glimmende Docht einer aus solchem Wachse angefertigten Kerze nach dem Ausblasen einen Talggeruch verbreitet. Unterwirft man solches Wachs nach Boissenot dem Verfahren von Boudet und der trockenen Destillation, so erhält man eine Flüssigkeit, welche Benzoesäure enthält; digerirt man dieselbe mit Wasser, so giebt letzteres auf Zusatz von essigsaurem Bleioxyd (Bleizucker) einen weißen Niederschlag. Auf diese Weise läßt sich ein Talgzusatz von 2% nachweisen (reines Wachs giebt bei der trockenen Destillation keine Benzoesäure). Lepage empfiehlt, mit dem Recipienten des Destillirapparates ein kleines, mit destillirtem Wasser gefülltes Fläschchen zu verbinden, um das sich entwickelnde Akrolein zu condensiren, welches sich durch die Wirkung seiner Dämpfe auf die Augen und die Athmungsorgane erkennen läßt.

Die Verfälschungen des Wachses mit Talg lassen sich auch an den Abweichungen in den Schmelzpunkten der verfälschten Wachssorten erkennen. Dies Mittel ist ziemlich empfindlich, indem sich durch dasselbe

nach Lepage noch $1/8$ Talg mit Sicherheit im Wachse nachweisen läßt. Die folgende von dem genannten Chemiker aufgestellte Tabelle giebt die Schmelzpunkte verschiedener Gemenge von Wachs und Talg an:

	Schmelzpunkt:		Schmelzpunkt:
Gelbes Wachs, rein	64° C.	Weißes Wachs, rein . .	69°—70° C.
„ „ mit gleichen Gewichtstheilen Talg versetzt .	59°—60°	„ „ mit gleichen Gewichtstheilen Talg versetzt	64°
Gelbes Wachs, mit $1/3$ Gewth.	60°	Weißes Wachs, mit $1/3$ Gewth.	65°
„ „ „ $1/4$ „	61°	„ „ „ $1/4$ „	66°
„ „ „ $1/6$ „	62°	„ „ „ $1/6$ „	67°
„ „ „ $1/8$ „	63°	„ „ „ $1/8$ „	68°
„ „ „ $1/10$ „	63°—64°	„ „ „ $1/10$ „	69°—70°
„ „ „ $1/12$ „	64°	„ „ „ $1/12$ „	69°—70°
„ „ „ $1/16$ „	64°	„ „ „ $1/16$ „	69°—70°
„ „ „ $1/20$ „	64°	„ „ „ $1/20$ „	69°—70°

Auch das specifische Gewicht kann nach Legrip zur Erkennung eines Zusatzes von Talg zum Wachse dienen.

Die Eigenschwere des gelben und des weißen Wachses ist im Mittel $=0{,}963$, die des Talgs $=0{,}881$. Man stellt sich zu diesem Zwecke bei einer Temperatur von 15° C. (diese Temperatur ist durchaus nothwendig, widrigenfalls die Operation nicht gelingt) zwei cerometrische Flüssigkeiten dar. Die eine von diesen letzteren muß so beschaffen sein, daß das Gewicht von einem Volum derselben dem Gewichte eines gleichen Volums reinen, talgfreien Wachses gleich ist, und daß sie am Gay-Lussac'schen Alkoholometer 29° zeigt. Von der zweiten Flüssigkeit muß ein Volum das gleiche Gewicht haben, wie ein gleiches Volum von reinem, wachsfreiem Talge und an jenem Alkoholometer 46° zeigen.

Jede Mischung dieser beiden Flüssigkeiten in beliebigen Verhältnissen entspricht einem in denselben Verhältnissen zusammengesetzten Gemenge von Wachs und Talg; so repräsentirt z. B. ein Gemisch von gleichen Theilen beider cerometrischer Flüssigkeiten einem Gemenge von 50 Thl. Wachs und 50 Thl. Talg.

Oder man nimmt eine Durchschnittsprobe des zu untersuchenden Wachses und taucht dieselbe bei +15° C. in eine aus Alkohol und Wasser in solchen Verhältnissen zusammengesetzte cerometrische Flüssigkeit, daß die Probe von Wachs in der Mitte der Flüssigkeit schweben bleibt und weder zu Boden sinken, noch an die Oberfläche steigen kann. Dann nimmt man die Probe Wachs weg und senkt statt ihrer das Alkoholometer ein; der Grad, den dies letztere dann zeigt, und der stets zwischen 29° und 46° liegt, giebt den Wachsgehalt der Probe, folglich durch Differenz die Menge des dem Wachse beigemengten Talgs an (Legrip).

Nach den von Legrip angestellten vielfachen Versuchen entspricht die am Alkoholometer 29° zeigende cerometrische Flüssigkeit:

100	Wachs	0	Talg	29°
75	„	25	„	$33,_{8}$°
50	„	50	„	$37,_{5}$°
25	„	75	„	$41,_{7}$°
0	„	100	„	46°

Es läßt sich danach ein Cerometer mit hunderttheiliger oder Centesimalscala construiren, deren unterer oder Nullpunkt, =100 Wachs, 29° des Alkoholometers und deren Hundertpunkt, =0 Wachs, 46° des Alkoholometers entspricht.

Die Gegenwart von Talg im Wachse läßt sich auch nach Geith's Methode nachweisen.

Man verfährt dabei auf folgende Weise. Man bringt 4 Grm. Wachs und 60 Grm. Alkohol von $0,_{80}$° in eine Retorte, erhitzt zum Kochen, gießt dann den ganzen Inhalt in ein anderes Gefäß, welches 30 Grm. kalten Alkohol von derselben Stärke enthält und spült die Retorte mit noch 30 Grm. kochendem Alkohol aus. Nach dem Erkalten filtrirt man und übergießt den Rückstand wiederum mit 60 Grm. Alkohol von $0,_{80}$.

Darauf versetzt man das Wachs in einer Abdampfschale mit 4 Grm. kohlensaurem Natron und 24 Grm. destillirtem Wasser und erhitzt so lange, bis der Boden der Schale sich mit kohlensaurem Natron zu überziehen beginnt. Dann fügt man zu dem heißen Rückstande 30 Grm. Alkohol von $0,_{80}$, und rührt mit einem Pistill um, bis die unlösliche Masse ein feines Pulver bildet, welches man nach dem Erkalten mit einigen Gramm heißem Alkohol von $0,_{80}$ übergießt. Darauf filtrirt man, wäscht den Rückstand auf dem Filter mit Alkohol von $0,_{80}$ so lange aus, bis die ablaufende Flüssigkeit durch essigsaures Bleioxyd nicht mehr getrübt wird, bringt dann das Filtrat in ein Medicinglas und schüttelt tüchtig. Ist das Wachs rein, so bildet sich auf der Oberfläche ein leichter Schaum, welcher nach wenigen Minuten wieder verschwindet; ist es dagegen mit Talg oder Stearinsäure versetzt, so bildet sich, selbst wenn nur 2 bis 3% von den letzteren Substanzen vorhanden sind, sehr reichlicher Schaum, welcher erst nach einer halben Stunde verschwindet. Versetzt man die Flüssigkeit mit überschüssiger Essigsäure, so zeigt sich kaum eine opalartige Trübung, wenn das Wachs rein ist; enthält das letztere aber Talg oder Stearinsäure, so entsteht ein mehr oder weniger reichlicher flockiger Niederschlag, welcher nach und nach an die Oberfläche der Flüssigkeit steigt.

Das Vogel'sche Verfahren zur Auffindung von Talg im Wachse wird sogleich beschrieben werden.

Verfälschung des Wachses mit Stearin. — Dieselbe läßt sich mittelst des folgenden, von Lebel angegebenen Verfahrens nachweisen, indem noch ein Zusatz von $^1/_{20}$ (5%) Stearin erkannt werden kann.

Man schmilzt 1 Thl. des verdächtigen Wachses mit 2 Thl. Olivenöl zusammen, peitscht das Gemenge tüchtig mit seinem gleichen Gewichte warmen Wassers durch und setzt einige Tropfen basisch essigsaures Bleioxyd (Bleiextract) zu, worauf sich sofort ein weißer Niederschlag von stearinsaurem Bleioxyd bildet.

Verfälschung mit Stearinsäure. — Dieser betrügerische Zusatz wird in neuerer Zeit häufig angewendet und läßt sich leicht durch Kochen des verdächtigen Wachses mit Alkohol ermitteln, indem der letztere die Stearinsäure auflöst, die sich dann beim Erkalten in krystallinischer Form ausscheidet.

Stearinsäure im Wachse läßt sich auch dadurch erkennen, daß man das in feine Späne geschnittene verdächtige Wachs mit Kalkwasser kocht; ist es rein, so bleibt das Kalkwasser klar; im entgegengesetzten Falle wird es trübe, bläuet geröthetes Lackmuspapier nicht mehr und setzt einen weißen Niederschlag von unlöslichem stearinsaurem Kalk ab.

Auf diese Weise könnte man mit einem Kalkwasser von bekannter Stärke, d. h. von bekanntem Kalkgehalte, die dem Wachse beigemengte Stearinsäure auch quantitativ bestimmen, indem man berechnet, wie viel von jenem Kalkwasser zur Sättigung einer bestimmten Quantität Stearinsäure erforderlich ist.

Auch mit Ammoniak läßt sich Stearinsäure im Wachs ermitteln. Reibt man stearinsäurehaltiges Wachs mit diesem Reagens in einer Reibschale zusammen, so wird das letztere, in Folge der Bildung von stearinsaurem Ammoniak, trübe. Das Reagens muß in concentrirtem Zustande angewendet werden; ist es verdünnt, so findet die Bildung jenes Salzes nicht statt (E. Reynard).

Auch das Geith'sche Verfahren läßt sich zur Entdeckung von Stearinsäure benutzen.

Nach Vogel d. J. ist zu diesem Zwecke die Anwendung des Chloroforms zu empfehlen. Das letztere zerlegt nämlich nach den Beobachtungen des genannten Chemikers bei gewöhnlicher Temperatur das Wachs in zwei Substanzen, deren eine, 25% des Wachses ausmachend, weich, klebrig und leicht löslich ist, während die andere, 75% des Wachses betragend, ungelöst bleibt. Da nun Talg und Stearinsäure sich in Chloroform gleichfalls rasch und vollständig bei gewöhnlicher Temperatur lösen, so läßt sich dadurch leicht die Menge von Talg und Stearinsäure im verfälschten Wachse bestimmen. Zu diesem Zwecke schüttelt man 1 Gewichtstheil des zu prüfendeu Wachses, möglichst fein zertheilt, in

einem verschlossenen Fläschchen mit der sechs- bis achtfachen Gewichtsmenge Chloroform, filtrirt und wägt den Rückstand. Beträgt derselbe genau $0_{,75}$ des angewendeten Wachses, so war das letztere rein; ist sein Gewicht geringer, so ist das Fehlende Talg oder Stearinsäure; wiegt der Rückstand mehr, so enthielt das Wachs noch andere Beimengungen. Die Gewichtsprocente des Talgs oder der Stearinsäure im verfälschten Wachse lassen sich durch eine einfache Rechnung bestimmen.

Walrath. — Dieses wurde früher zu dem Wachse zur Anfertigung der sogen. Halbwachskerzen genommen; doch geschieht dies jetzt wohl nur noch selten, da diese Kerzen zu rasch verbrennen und das Walrath zu hoch im Preise steht.

Verfälschung des Wachses mit Paraffin. — Diese Verfälschung ist erst in der neueren Zeit aufgetaucht, seitdem das Paraffin in so bedeutenden Massen und zu verhältnißmäßig geringen Preisen dargestellt wird. Nach Landolt (Dingler's Polytechn. Journ. Bd. 160, S. 224 ff.) läßt sich die Gegenwart dieser Substanz im Wachse sehr leicht nachweisen durch rauchende Schwefelsäure. Wird nämlich reines Bienenwachs mit dieser Säure erwärmt, so wird es unter starkem Aufschäumen vollkommen zerstört, indem eine schwarze, gallertartige Masse, oder bei Anwendung von überschüssiger Säure eine Flüssigkeit zurückbleibt, an deren Oberfläche sich durchaus keine ölartigen, beim Erkalten erstarrenden Tropfen vorfinden, und die sich mit Wasser ohne jede Abscheidung eines paraffinartigen Körpers mischen läßt. Reines Paraffin hingegen wird in der Wärme von rauchender Schwefelsäure nur langsam angegriffen, muß sich daher bei dieser Behandlung aus einem Gemenge mit Wachs abscheiden.

Um demnach ein Wachs auf einen Gehalt von Paraffin zu prüfen, erwärmt man ein etwa nußgroßes Stück desselben in einer Porzellanschale mit überschüssiger rauchender Schwefelsäure. Nach dem Schmelzen des Wachses tritt eine heftige Reaction ein. Das Aufschäumen ist, wie wohl zu beachten, um so geringer, je mehr Paraffin vorhanden ist.

Nachdem die Gasentwicklung schwächer geworden, setzt man das Erwärmen noch einige Minuten fort und läßt dann erkalten. Das Paraffin erscheint dann als eine erstarrte, durchscheinende, auf der Schwefelsäure schwimmende Schicht, welche sich von letzterer leicht abheben läßt.

Am zweckmäßigsten wendet man so viel Säure an, daß nach Beendigung der Operation der schwarze Rückstand flüssig bleibt; wird zu wenig genommen, so kann das abgeschiedene Paraffin leicht durch die Zersetzungsproducte des Wachses verunreinigt werden, was ein nochmaliges Umschmelzen desselben über rauchender Schwefelsäure erfordern würde, um farblos erhalten zu werden.

Landolt fand bei wiederholten quantitativen Versuchen mit Gemengen von Wachs und Paraffin in verschiedenen Verhältnissen, daß die Menge des letztern nach dem eben beschriebenen Verfahren immer etwas zu niedrig gefunden wird, indem das Paraffin bei längerem Erwärmen mit nordhäuser Schwefelsäure ebenfalls allmälig eine Zersetzung erleidet. So erhielt der genannte Chemiker aus zusammengeschmolzenen Gemengen von 50% Wachs mit 50% Paraffin und von 15% des ersteren mit 75% des letzteren nur bez. 45% und 68% Paraffin.

Mittelst dieses Verfahrens lassen sich selbst sehr kleine Mengen Paraffin leicht und sicher auffinden. Die rauchende Schwefelsäure läßt sich durch englische nicht ersetzen, da das Wachs durch letztere nur langsam zerstört wird.

Nach Landolt's Bemerkung ließen verschiedene andere Methoden, die er zur Erkennung eines Paraffingehaltes im Wachse versuchte, diesen Körper nicht mit Bestimmtheit erkennen. Die kleinste Menge eines beigemischten fett- oder wachsartigen Körpers nimmt dem Paraffin seinen charakteristischen Glanz und damit dieser wieder hervortreten kann, muß man zuletzt immer noch zu der Behandlung mit rauchender Schwefelsäure greifen.

Verfälschungen des Wachses mit Wasser. — Dies Wasser wird dem geschmolzenen Wachse durch fortgesetztes Reiben und Rühren einverleibt. Seine Gegenwart läßt sich an dem Gewichtsverluste erkennen, den das Wachs beim Austrocknen im Wasserbade erleidet.

Chateau erhielt mittelst folgender Methode stets günstige Resultate. Das verdächtige Wachs wird mit fein gepulvertem, durch Erhitzen vollkommen entwässertem Kupfervitriol (schwefelsaurem Kupferoxyd) zusammengerieben; enthält es Wasser, so wird das Pulver bei weißem Wachse blau oder bläulich, bei gelbem Wachse grünlich.

Noch muß hier eines groben Betrugs gedacht werden, der sich durch chemische Mittel nicht nachweisen läßt. Es kommen nämlich, leider häufig genug, überzogene, d. h. solche Wachsböden oder Wachsscheiben in den Handel, welche äußerlich aus gutem Wachse bestehen, dagegen innen und in der Mitte Wachs von schlechter Qualität enthalten.

Ein allgemeines, empirisches Mittel, um zu erkennen, ob ein Wachs überhaupt verfälscht ist, besteht darin, auf irgend einen Kleiderstoff ein wenig von dem verdächtigen Wachse zu tröpfeln, welches man dann nach dem Erkalten mit Alkohol zu entfernen sucht. Ist das Wachs rein, so zerbröckelt es durch die Einwirkung des Alkohols sogleich; im entgegengesetzten Falle hängt es dem Zeuge fest an und hinterläßt Flecken auf demselben.

Chateau unterwarf auch gelbes und weißes Wachs, beide von vollkommener Reinheit, der Einwirkung der von ihm zur Prüfung der übrigen Fettkörper angewendeten Reagentien.

Jedes Wachs, welches nicht die im Folgenden angegebenen Reactionen giebt, ist als verfälscht zu betrachten.

Neue Reactionen.

a. Gelbes Wachs.

Schwefelsäure. — Dem bei niedriger Temperatur geschmolzenen Wachse zugesetzt, ruft dieselbe eine schmutzig grünlichbraune, beim Umrühren schmutzig hellgrün werdende Färbung hervor. Während des Erstarrens wird die Masse hell chokolatenbraun, dann grünlich, darauf dunkelgrau und zuletzt grünlich grau.

Wird gelbes Wachs in starrem, nicht geschmolzenem Zustande, also bei gewöhnlicher Temperatur, mit Schwefelsäure behandelt, so zeigt sich anfänglich keine Veränderung; erst beim Zusammenreiben tritt die angegebene Färbung auf, zunächst in Form grauer Aederchen, dann sich durch die ganze Masse verbreitend.

Chlorzink. — Dem geschmolzenen Wachse zugesetzt: keine Färbung. Beim Umrühren geht die orangegelbe Färbung der flüssigen Wachse in gewöhnliches, dann in Gummi-Guttä-Gelb über.

Bei gewöhnlicher Temperatur keine Färbung.

Zinnchlorid. — Bei gewöhnlicher Temperatur: grüne Färbung, welche sich beim Umrühren durch die ganze Masse vertheilt. Bei höherer Temperatur trat die Färbung rascher ein.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Bei höherer Temperatur (mit dem geschmolzenen Wachse) keine Färbung. Auf Zusatz von Schwefelsäure keine grüne Färbung.

Salpetersäure. — Verändert die Farbe des in geschmolzenem Zustande befindlichen Wachses in Blaßgelb; erhitzt man die Säure mit der flüssigen Masse etwas, so bildet sich reichlicher weißer Schaum.

Phosphorsäure. — Entfärbung des flüssigen Wachses.

b. Weißes Wachs.

Schwefelsäure. — Dem flüssigen Wachse zugesetzt: rothbraune Färbung; die Säure nimmt schwache Färbung an. Nach dem Erstarren erscheint die Masse gebrannt-siennabraun.

Bei gewöhnlicher Temperatur: röthlich gelbe, flockige Färbung.

Chlorzink. — Keine Färbung, so wenig bei gewöhnlicher als bei erhöhter Temperatur.

Zinnchlorid. — Bei gewöhnlicher Temperatur: orangegelbe Färbung. Beim geschmolzenen Wachse: lichtsiennabraune Färbung. Nach dem Erstarren erscheint die Masse heller, als mit Schwefelsäure.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Weder bei gewöhnlicher, noch bei höherer Temperatur Färbung. Auf Zusatz von Schwefelsäure, bei erhöheter Temperatur erscheint das Wachs nach dem Erkalten hellgelb. Bei Gegenwart von Harz ruft das salpetersaure Quecksilberoxyd, für sich allein angewendet, bei dem geschmolzenen Wachse eine licht goldgelbe Färbung hervor.

Salpetersäure. — Keine Färbung, weder in der Kälte noch beim Erhitzen. Enthält das weiße Wachs Harz, so färbt es sich beim Erhitzen mit Salpetersäure goldgelb.

Anhangsweise erwähnen wir hier noch:

Walrath.

(Weißer Amber; Spermaceti; Blanc de baleine franz.)

Diese eigenthümliche Fettsubstanz findet sich in gelöstem Zustande in dem thranartigen, flüssigen Fette, welches die Höhlungen in den Schädelknochen mehrerer großer Cetaceen, besonders des Pottfisches des atlantischen Meeres und der Südsee, Physeter macrocephalus, erfüllt. Sobald der Thran des getödteten Thieres herausgenommen ist, setzen sich eine Menge kleiner Krystallblättchen, der Walrath, ab. Ein großer Pottfisch kann 16 bis 20 Tonnen Walrath geben.

Gewinnung und Reinigung. — Der größte Theil des flüssigen Fettes, des sogen. Walrathöls, wird durch Auspressen zum größten Theil entfernt und der letzte Rest desselben durch Abspülen mit mäßig starker Kalilauge, von der Walrath nur schwierig angegriffen wird, beseitigt. Der mit warmem Wasser abgespülte und in kochendem Wasser zu Kuchen zusammengeschmolzene Rückstand bildet den Walrath des Handels.

In bedeutend reinerem Zustande wird der letztere erhalten, wenn man die abgepreßte Masse bei 100° C. schmilzt und mit etwas Pottaschen- oder Sodalösung versetzt, wodurch ein bläulicher Absatz ausgeschieden wird, der zu Boden fällt. Das klar Ausgelassene läßt man zum Krystallisiren erkalten, und wiederholt die Operation, Pressen und Behandlung mit Lauge, nochmals.

Auch durch Umschmelzen mit Thierkohle im Wasserbade läßt sich der Walrath vortrefflich reinigen; doch erfordert dies mehrfache, für die Praxis lästige Filtrationen in erwärmten Räumen.

Physikalische und chemische Eigenschaften. — Der gereinigte Walrath ist glänzend weiß, durchscheinend, wie feiner Alabaster;

fühlt sich ganz wie harte Seife oder wie Speckstein an; ist spröde, von entschieden krystallinisch-blättriger Textur, geruch- und geschmacklos, und läßt sich nicht verseifen. Sein specifisches Gewicht ist bei 15° C. = $0,_{943}$; sein Schmelzpunkt liegt bei 45° C., nach Anderen bei 48° C.

An der Luft nimmt er allmälig eine gelbe Farbe an, und wird ranzig; alsdann zeigt er Säurereaction.

Der Walrath ist unlöslich in Wasser; löslich in Alkohol, Aether, fetten und ätherischen Oelen und zwar in der Wärme mehr, als bei gewöhnlicher Temperatur, 100 Th. kalter Alkohol von $0,_{851}$ lösen $3,_{5}$ Th. Walrath, von dem sich beim Erkalten etwa $0,_{9}$ Th. wieder ausscheidet. Von heißem Aether und Alkohol wird so viel gelöst, daß die Flüssigkeit beim Erkalten starr wird. Auch aus den gesättigten Lösungen in heißen ätherischen und fetten Oelen krystallisirt der Walrath beim Erkalten aus.

Der gereinigte Walrath kommt in Form von Kuchen oder Scheiben mit krystallinisch-blättrigem Bruche in den Handel.

Der käufliche Walrath enthält, außer einer geringen Menge von zurückgebliebenem Walrathöl, nur ein besonderes, von allen übrigen Fettsubstanzen verschiedenes Fett, Walrathfett oder Cetin. Dasselbe besteht aus Olein- und Palmitinsäure und aus Cethyloxyd, anstatt Glycerhyloxyd.

Der Walrath liefert ein sehr gutes Material zur Kerzenfabrikation, indem er meistens mit gleichen Theilen von weißem Wachs versetzt wird. Auch in der Pharmacie und Parfümerie wird er angewendet, und dient zur Darstellung von durchsichtigen Seifen, Pomaden, Schminken, Salben, Pflastern, zu lithographischen Tuschen u. n. a. m.

Das Walrathöl ist gelblich, von schwachem, aber eigenthümlichem, nicht unangenehmem Geruche und wird als Leuchtmaterial und zum Einfetten der Wolle angewendet.

Verfälschungen.

Der Walrath wird häufig mit anderen Thierfetten, mit Cadaverfett oder Fettwachs (Adipocire, welches durch lange Zeit fortgesetzte Maceration von Fleisch in Wasser gewonnen wird), ferner mit Talg und mit Margarinsäure (Palmitinsäure) verfälscht.

Die Verfälschung mit Wachs kommt selten vor und läßt sich durch Behandeln mit Aether erkennen, welcher bei Gegenwart jenes Körpers mit dem Walrath eine trübe, milchige Auflösung giebt. Der mit Wachs verfälschte ist von matterem Weiß, weniger entschieden blättrig und weniger zerreiblich.

Die Verfälschung mit Fettwachs und thierischen Fetten läßt sich an der Veränderung des Schmelzpunktes erkennen, der in diesem Falle zwischen 28° und 30° C. liegt. Wird das verdächtige Product mit Aetzkali oder Aetzkalk zusammengerieben, so entwickelt sich gasförmiges Ammoniak, welches sich leicht an den weißen Nebeln erkennen läßt, die sich bei der Annäherung eines mit Chlorwasserstoffsäure befeuchteten Glasstabes bilden, so wie an der Bläuung eines Streifens von rothem Lackmuspapier.

Eine Beimengung von Talg läßt sich an dem bekannten eigenthümlichen Geruche erkennen.

Die Verfälschung mit Palmitinsäure giebt sich durch die deutlich saure Reaction der alkoholischen Lösung des verdächtigen Walraths, so wie durch Verseifung des Gemenges mit Alkalien zu erkennen, welche letztere mit reinem Walrath nicht ausführbar ist.

Unterscheidungsmerkmale. — Chateau beobachtete an reinem Walrath folgende

Neue Reactionen.

Schwefelsäure. — Bei gewöhnlicher Temperatur gelbe Färbung. Beim Erwärmen orangegelb. Die Säure färbt sich grünlich gelb.

Chlorzink. — Weder bei gewöhnlicher, noch bei erhöhter Temperatur Färbung.

Zinnchlorid. — Bleibt ohne Wirkung.

Salpetersaures Quecksilberoxyd. — Weder in der Kälte, noch bei höherer Temperatur Färbung. Zusatz von Schwefelsäure, selbst im Ueberschuß, ruft nur einen weißen Niederschlag und eine schwach gelbliche Färbung hervor.

Salpetersäure. — Keine Färbung, so wenig in der Wärme, wie in der Kälte.

Phosphorsäure. — Ebenso.

Da diese sämmtliche Reactionen hinsichtlich der Erzeugung von Farben negative sind, so läßt sich mittelst der angeführten Reagentien leicht nachweisen, ob ein Walrath rein oder mit Talg und mit thierischen Fetten verfälscht ist.

Zweite Abtheilung.

Vom vegetabilischen oder Pflanzenwachse.

Das vegetabilische Wachs kommt im Pflanzenreiche häufig vor (S. 3), theils als Ueberzug auf Blättern, jungen Zweigen, Früchten, den Kätzchen der Amentaceen ꝛc., theils mit Weichharz, Chlorophyll ꝛc. verbunden in dem aus frisch ausgepreßten Pflanzensäften sich ausscheidenden, grünen Bodensatze, so wie im Samenstaube.

Die Pflanzenwachse sind im Allgemeinen in der Kälte viel spröder, leichter schmelzbar und brennen nicht so hell, wie gebleichtes Bienenwachs; sie erfordern, um haltbare Kerzen zu geben, stets einen Zusatz von Talg. Die in größeren Mengen zu gewinnenden Pflanzenwachse, welche technische Verwerthung finden, sind die folgenden.

Palmenwachs.

Wird von der in den Cordilleren von Neu-Granada häufigen Wachspalme, Ceroxylon andicola (Fam. der Palmaceen), erzeugt.

Die Indianer sammeln dieses Wachs, indem sie den auf der Rinde des Baumes befindlichen Ueberzug abschaben und in Wasser auskochen, wobei es an die Oberfläche des letztern steigt, ohne zu schmelzen, indem es erweicht, während die ihm beigemengten Unreinigkeiten sich absetzen. Diese Substanz, cera di palma, wird gewöhnlich mit etwas Talg versetzt, damit es seine Brüchigkeit verliert und zu Lichtern verarbeitet werden kann; für sich allein brennt es schlecht.

Im rohen Zustande bildet es ein graulich weißes Pulver; nach der Behandlung mit kochendem Wasser erscheint es gelblich weiß, ohne Geruch und Geschmack, porös und zerreiblich. Es erweicht zwar durch die Handwärme, schmilzt aber erst bei einer Temperatur über 100° C.; durch heißen Alkohol gereinigt und von einem ihm beigemengten Harze befreit, schmilzt es indessen nach Boussignault bei 72° C. In siedendem Alkohol löst es sich nur wenig und scheidet sich beim Erkalten wieder aus.

Brasilisches Palmenwachs.

Unter diesem Namen kommen zwei verschiedene Wachsarten vor, nämlich Carnaubawachs und Ocubawachs.

Das Carnaubawachs bildet eine dünne Schicht auf der im nördlichen Brasilien, namentlich in der Provinz Ceara, sehr häufigen Carnaubapalme. Um es zu gewinnen, werden die mit Vorsicht abgeschnittenen Blätter im Schatten getrocknet, wodurch sich das Wachs in Schüppchen ablöst und dann zusammengeschmolzen wird. Es bildet eine graue, sehr brüchige, leicht zu Pulver zerreibliche, geschmacklose Masse von angenehmem Geruche, welche in kochendem Alkohol und Aether löslich ist, bei $88,_5{}^0$ schmilzt und beim Erkalten krystallinisch erstarrt Es läßt sich weder verseifen, noch bleichen und wird zur Anfertigung von Kerzen verwendet.

Das Ocubawachs kommt von der Ocuba, einem am Amazonenstrome wachsenden kleinen, buschigen Baume, und wird aus den kugligen, mit einer rothen Schale überzogenen Früchten desselben durch Zerstoßen und Auskochen mit Wasser gewonnen. Es hat hinsichtlich mancher seiner Eigenschaften Aehnlichkeit mit dem Bienenwachse. Durch Reinigen wird es blendend weiß und giebt sehr hellbrennende Kerzen (s. umstehend).

Das von A. von Humboldt beschriebene Ibucuibawachs ist dem Ocubawachs ähnlich.

Myricawachs.

Wird durch Auskochen der Beeren mehrerer Arten der Myrica, namentlich in Nordamerika, besonders in Pennsylvanien und Louisiana, am Cap und in den gemäßigten Landstrichen Indiens häufig vorkommenden M. cerifera, M. pennsylvanica und M. cordifolia mit Wasser gewonnen.

Die Beeren geben bis 25% Wachs, und ein einziger Strauch liefert jährlich 12 bis 15 Kilogr. Beeren. Im rohen Zustande ist es schmutzig grün und läßt sich nach Chevreul verseifen. Durch wiederholtes Kochen mit Wasser wird es blaßgrün, durch Bleichen an der Sonne weiß, durch Behandlung mit kaltem Alkohol grünlich gelb; es schmilzt dann bei $57,_5{}^0$. Es ist härter und spröder, als Bienenwachs, löst sich auch schwieriger und in geringerer Menge, selbst in heißem Terpentinöl. In Amerika wird es zu gut brennenden Kerzen verarbeitet, welche nach dem Auslöschen einen angenehmen Myrtengeruch verbreiten.

Die Samenkörner des in Guyana an Flußufern häufig wachsenden Dalistrauches, gleichfalls einer Myrica-Art, liefern das dem vorigen sehr ähnliche, gleichfalls zu Kerzen sehr gut verwendbare Daliwachs.

Ocubawachs.

Kommt von einer in der Provinz Para und in Französisch-Guyana häufigen Myristica. Die Früchte dieses Strauches haben die Größe einer mäßigen Flintenkugel und einen von einer dicken carmoisinrothen Haut umgebenen Kern, welche erstere Wasser roth färbt und eine ausgezeichnete Purpurfarbe giebt.

Um das Wachs zu gewinnen, werden die zu Brei zerriebenen Beeren einige Stunden mit Wasser gekocht, wobei das Wachs an die Oberfläche steigt und nach dem Erkalten abgehoben wird. 16 Kilogr. Beeren geben 3 Kilogr. eines gelblichweißen, in heißem Alkohol löslichen, bei $36,_5{}^0$ C. schmelzenden Wachses, welches zu Kerzen benutzt wird.

Bicuibawachs.

Wird aus den Beeren von Myristica Bicuhyba gewonnen; ist gelblich weiß, in kochendem Alkohol löslich und schmilzt bei 35°.

Auch die Benincasa cerifera giebt ein Wachs, welches 29% Harz enthält.

Japanisches Wachs.

Die Abstammung dieser in neuerer Zeit in den Handel gekommenen Wachsart ist noch dunkel. Nach einigen Naturforschern kommt es von dem in Japan wachsenden Rhus succedaneum (Fam. der Anacardineen); Buchner hält es für ein nordamerikanisches Product; Chateau erklärt es für Palmitin. Landerer hält es sogar für Fettwachs (Adipocire).

Aller Wahrscheinlichkeit nach kommen, worauf verschiedene Versuche hindeuten, unter dem Namen japanisches Wachs mehrere verschiedene Wachssorten vor. Man versuchte, es zu Lichtern zu verwenden; es erwies sich jedoch dazu nicht tauglich, indem die Kerzen ganz schlecht brannten.

Kuhbaumwachs.

(Milchbaumwachs.)

Wird aus dem an den Abhängen der Cordilleren wachsenden Milch- oder Kuhbaume (Galactodendron utile *Kunth*, Brosimum galactodendron *Don.*; Palo de vaca, Arbol de leche, span.) gewonnen.

Wird die Rinde dieses Baumes abgeschnitten, so fließt aus demselben ein wie Kuhmilch schmeckender, weißer Saft, der sich schnell verdickt, graulich wird und dann zu laufen aufhört. Zur Gewinnung des Wachses wird die aufgesammelte Milch gekocht, damit sich das Eiweiß abscheidet, und dann abgekühlt.

Das so erhaltene Wachs ist gelblich weiß und durchscheinend, läßt sich kneten, schmilzt bei 60° C., brennt mit heller Flamme, und läßt sich leicht verseifen. Unter allen Pflanzenwachsen scheint es dem Bienenwachse am nächsten zu stehen.

Zu erwähnen ist ferner:

Pappelwachs. — Wird aus den Knospen der Schwarzpappel, Populus nigra, gewonnen, bildet weiße, perlmutterglänzende Flocken, welche bei einer Temperatur von über 100° schmelzen und in heißem Weingeist, so wie in heißem und kaltem Aether löslich sind.

Wachholderwachs. — Wird durch Auskochen der reifen Wachholderbeeren, der Früchte von Juniperus communis, mit Weingeist erhalten. Es ist graulich, spröde, läßt sich pulverisiren, schmilzt bei etwa 100° C., ist in reichlicher Menge in heißem Weingeist, in Aether, in ätherischen und fetten Oelen löslich und läßt sich nicht verseifen.

Fünftes Capitel.

Bemerkungen über die näheren Bestandtheile der Fettkörper.

Vor den Untersuchungen Chevreul's über die Fettkörper waren die näheren Bestandtheile derselben kaum bekannt; man wußte nur, daß mehrere Substanzen bei der Behandlung mit Alkalien oder Bleioxyd Seifen und Pflaster geben.

Der berühmte schwedische Chemiker Scheele zeigte zuerst, daß sich, wenn Oel bei Gegenwart einer geringen Menge Wasser mit Bleioxyd gekocht wird, ein süßer, im Wasser löslicher Körper bildet, den er als süßen Bestandtheil der Oele (Oelsüß) bezeichnete, er ist also Entdecker des Glycerins. Allein die bei der Seifenfabrikation stattfindenden chemischen Vorgänge, somit auch die Zusammensetzung der Fettkörper, waren noch gänzlich unerkannt. Wir verdanken unsere Kenntnisse darüber dem berühmten Chevreul, welcher i. J. 1815 die ersten Mittheilungen über die Resultate seiner Untersuchungen veröffentlichte.

Er wies nach, daß sämmtliche Fettsubstanzen, Oele, Fette, die Butter- und Talgarten 2c., mit wenigen Ausnahmen, Verbindungen von näheren Bestandtheilen sind, welche er unter den Namen Stearin, Margarin, Olein, Butyrin, Caproin, Phocenin u. s. w. näher charakterisirte; daß diese näheren Bestandtheile durch Einwirkung der Alkalien (durch Verseifung) zersetzt werden oder sich spalten, indem sich Glycerin (Oelsüß) und besondere Fettsäuren bilden, wie z. B. das Stearin bei der Verseifung Glycerin und Stearinsäure, das Olein, Glycerin und Oleinsäure giebt u. s. f. Er bewies ferner daß, wenn sich bei der Verseifung von Fetten durch Alkalien Gemenge oder Gemisch von mehreren verschiedenen Fettsäuren bilden, die ersteren selbst Gemische von Stearin, Margarin, Olein 2c. sind.

Nach Chevreul beschäftigten sich viele ausgezeichnete Chemiker mit dem Gegenstande, und vor einigen Jahren veröffentlichte Berthelot eine Arbeit, deren Resultate die 45 Jahre früher von Chevreul aufgestellte Hypothese, nach der die Fettsubstanzen den Aetherarten analog zusammengesetzt sind, bestätigten. Es gelang nämlich Berthelot nicht nur, eine große Anzahl der neutralen Fettkörper durch unmittelbare Vereinigung von Glycerin mit den verschiedenen Fettsäuren zu reproduciren, sondern auch durch Verbindung des Glycerins mit verschiedenen unorganischen und organischen Säuren zahlreiche neue Fettkörper darzustellen.

Wir wollen nun im Folgenden die wichtigsten organischen Verbindungen, welche die näheren Bestandtheile der in den vorhergehenden Capiteln besprochenen Oele, Fette, Talge, Wachse &c. ausmachen, näher kennen lernen.

1. Neutrale Fettkörper.

Diese sind, wie schon bemerkt, Verbindungen der fetten Säuren mit dem Glycerin; es sind Salze, deren Basis das Glycerin bildet, und die ganz charakteristische Eigenschaften besitzen. Es gehören dahin folgende Substanzen:

Stearin.

(Stearinsaures Glycerin; stearinsaures Glycerhloxyd; Tristéarine, Berthelot.)

Diese von Chevreul 1813 entdeckte Substanz wurde von Lecanu und Joß, dann von Braconnet in reinem Zustande und von Berthelot unter dem Namen Tristearin auf künstlichem Wege dargestellt.

Stearin ist in fast allen festen Fetten, so wie in mehreren Pflanzenölen enthalten. Je fester und härter diese Fette sind und je höher ihr Schmelzpunkt liegt, desto mehr Glycerin enthalten sie.

Zur Darstellung von reinem Stearin behandelt man Hammeltalg oder Rinds- oder Bockstalg so lange mit kaltem Aether, bis sich sein Volum nicht mehr vermindert; der Rückstand besteht wesentlich aus Stearin. Oder man schmilzt den Talg im Wasserbade und behandelt ihn noch heiß mit dem sechs- bis achtfachen Gewicht oder Volum Aether, filtrirt, und läßt erkalten; beim Erkalten scheiden sich perlmutterglänzende Krystalle von Stearin aus, während in der Flüssigkeit Margarin (Palmitin) und Elain gelöst bleiben. Die Krystalle werden zwischen Filtrirpapier kräftig ausgepreßt und wieder in Aether gelöst, was so oft wiederholt wird, bis ihr Schmelzpunkt constant geworden ist.

Nach Braconnot's Verfahren schmilzt man den Talg, setzt demselben frisch destillirtes (ätherisches) Terpentinöl zu, rührt tüchtig um und läßt die Mischung erkalten. Der Rückstand wird, in Leinwand geschlagen, zwischen mehrfach zusammengelegtem Löschpapier ausgepreßt, wobei das im Terpentinöl gelöste Elain und Palmitin (Margarin) abfließt, während fast alles Stearin zurückbleibt. Durch wiederholtes Umschmelzen mit jedesmal erneutem frischen Terpentinöl erhält man das Stearin vollkommen rein. Nach Lecanu soll man den Rückstand vollständig in kochendem Aether lösen und krystallisiren lassen, um die letzten, noch adhärirenden Theile von Terpentinöl zu entfernen, so daß durch deren Verharzung das Stearin nicht verunreinigt werden kann.

Die Erfindung eines Verfahrens zur leichten, raschen und billigen Gewinnung des Stearins aus dem Talge ist sehr wünschenswerth, indem diese Substanz wegen ihrer Aehnlichkeit mit dem Wachs sicherlich gute Kerzen geben würde.

Künstliches Stearin wird dargestellt, indem man Monostearin (eine Verbindung von Stearinsäure mit Glycerin) mit seinem 15- bis 20fachen Gewichte Stearinsäure bei 270° C. drei Stunden lang erhitzt.

Eigenschaften. — Das natürliche und künstliche Stearin bildet im trockenen Zustande weiße, perlmutterähnliche, geruch- und geschmacklose, mild anzufühlende Blätter. Bei 62° schmilzt es zu einer farblosen Flüssigkeit, welche beim Erkalten zu einer festen, wachsartigen, nicht krystallinischen, pulverisirbaren Masse gesteht. Es ist unlöslich in Wasser, löslich in 6 bis 7 Th. kochendem absolutem, schwieriger aber in wasserhaltigem Alkohol; beim Erkalten der alkoholischen Lösung scheidet sich der größte Theil in weißen Flocken wieder aus. In kochendem Aether ist es in größerer Menge löslich, scheidet sich aber beim Erkalten gleichfalls fast ganz wieder aus, indem nur $\frac{1}{225}$ vom Gewicht des angewendeten Stearins in Lösung bleibt.

Der Schmelzpunkt des Stearins liegt, wie schon bemerkt, gewöhnlich bei 62°; doch läßt sich derselbe, nach Duffy's Beobachtungen, durch wiederholtes Umkrystallisiren der Substanz in Aether, auf 63° und sogar bis auf 64,2° erhöhen.

Nach Duffy tritt übrigens das Stearin in drei physikalisch verschiedenen Modificationen auf: nämlich in einer bei 51°, einer bei 63° und einer bei 66,5° schmelzbaren Modification.

Das spec. Gewicht des Stearins ist nach seinem Schmelzpunkt verschieden:

Schmelzpunkt:		Specifisches Gewicht:
54°	=	0,986
63°	=	1,010
66,5°	=	1,071.

Keine dieser drei Modificationen leitet die Elektricität.

Der trockenen Destillation unterworfen, zersetzt sich das Stearin in Margarinsäure, Margaron und verschiedene Kohlenwasserstoffe, während ein nur sehr geringer Rückstand von Kohle bleibt.

Von Salpetersäure wird es in gleicher Weise angegriffen, wie die Stearinsäure und das Glycerin. Von concentrirter Schwefelsäure wird es gefärbt, indem sich unter Abscheidung von Stearinsäure saures schwefelsaures Glycerhloxyd bildet.

Von Chlor und Brom wird es unter Bildung chlor- und bromhaltiger Derivate zersetzt.

In Gegenwart von Wasser längere Zeit mit Alkalien oder Aetzkali erhitzt, bis es aufgelöst ist, wird das Stearin zersetzt und giebt ein stearinsaures Salz der angewendeten Base und Glycerinhydrat, welches im Wasser gelöst bleibt.

Das Stearin löst kleine Quantitäten von Schwefel und Phosphor, so wie viel Benzoesäure auf. Es ist löslich in Holzessig, in Aceton, in fetten und in ätherischen Oelen.

Erwähnenswerth ist die Thatsache, daß die Gewichtsmenge der durch eine Säure aus der Seife ausgeschiedenen freien Stearinsäure plus der Gewichtsmenge des ausgeschiedenen Glylerins das Gewicht des mit dem Aetzkali behandelten Fettes um eine nicht unbedeutende Größe übersteigt. Diese Gewichtsvermehrung findet bei der Verseifung sämmtlicher neutraler Fettkörper statt, und wird nach Chevreul durch die Fixirung der Elemente des Wassers verursacht.

Palmitin.

(Früher: Margarin; margarinsaures Glycerin; Trimargarine, Berthelot.)

Das Palmitin oder Margarin ist in den meisten Fettkörpern enthalten; so im Menschenfette, im Schweine- und Gänseschmalze, in der Kuhbutter; im Olivenöl, Leinöl, im Palmöl u. s. f. In allen diesen Substanzen ist es mit Elain und meist auch mit Stearin verbunden, mit welchem letzteren es fast stets verunreinigt ist, so daß es in völlig reinem Zustande nicht dargestellt wurde, bis dies neuerlichst gelang und gleichzeitig nachgewiesen wurde, daß das für einen eigenthümlichen Fettkörper gehaltene Margarin mit dem Palmitin identisch ist.

Die neueste und beste Methode zur Darstellung des reinen Palmitins oder Margarins ist folgende. Palmöl wird in einem Tuche ausgepreßt, bis die flüssigen Bestandtheile möglichst vollständig entfernt sind; dann

wird der Rückstand sechs- bis siebenmal mit kochendem Alkohol behandelt, worauf das Palmitin ungelöst zurückbleibt. Dies letztere wird in kochendem Aether gelöst, filtrirt und hingestellt; beim Erkalten scheiden sich Krystalle von Palmitin ab, welche zwischen Löschpapier getrocknet und wiederholt umkrystallisirt werden.

Ehe die Identität von Palmitin und Margarin nachgewiesen war, wurde letzteres auf verschiedenem Wege dargestellt; so aus Menschenfett durch kochenden Alkohol; aus Olivenöl, indem man dasselbe längere Zeit bei einer Temperatur von $+4^{0}$ C. erhält und nach dem Erstarren stark auspreßt, um den größten Theil des Elains auszuscheiden; der Rückstand wird bei gelinder Wärme geschmolzen und möglichst langsam erkaltet, um möglichst große Körner zu erhalten; die erkaltete Masse wird nun nochmals bei $+12^{0}$ oder 13^{0} C. ausgepreßt; der Rückstand ist ziemlich reines Margarin (Palmitin) und läßt sich durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol noch reiner erhalten.

Bei der Darstellung des Palmitins aus Butter und Gänseschmalz nach Bromeis läßt man diese Fette gleichfalls langsam erkalten, und preßt sie zum ersten Male bei 12^{0} bis 15^{0} C., das zweite Mal bei 20^{0}. Durch wiederholtes Umschmelzen und Erkaltenlassen bei jedesmal höheren Temperaturgraden erhält man eine feste Fettsubstanz, welche bei 36^{0} schmilzt. Diese wird in einem siedenden Gemisch von 2 Thl. Alkohol und 3 Thl. Aether, bis zur vollständigen Sättigung, gelöst; beim Erkalten scheidet sich das Palmitin (Margarin) in Körnern ab, während das Elain zum größten Theile in der Lösung zurückbleibt. Das ausgeschiedene Palmitin wird ausgepreßt und mehrmals umkrystallisirt.

Künstliches Palmitin oder Margarin wird erhalten, wenn man 3 Aequiv. Palmitinsäure (Margarinsäure) mit 1 Aequiv. Monomargarin (Verbindung von Margarinsäure und Glycerin) bei 270^{0} C. mehrere Stunden lang erhitzt (Berthelot).

Eigenschaften. — Reines Palmitin ist blendend weiß und bildet glimmerähnliche Schuppen oder krystallinische Blättchen, dem Stearin sehr ähnlich, doch durch seinen bei 48^{0} C. liegenden Schmelzpunkt von demselben zu unterscheiden. Beim Erkalten gesteht es zur harten, mürben, nicht krystallinischen, wachsähnlichen Masse. Es ist sehr wenig löslich in kochendem Alkohol, dagegen in jedem Verhältnisse löslich in kochendem Aether, aus welchem es sich beim Erkalten in kleinen Krystallen abscheidet. Bei der Verseifung durch Alkalien und Oxyde mancher Schwermetalle wird es in Glycerin und Palmitinsäure (Margarinsäure) zersetzt.

Von Chlor und Brom wird das Palmitin zersetzt, indem sich durch Substitution chlor- und bromhaltige Derivate bilden (Lefort). Bei der trocknen Destillation liefert es Akrolein ohne Fettsäure; das rohe Palmöl

hingegen giebt eine große Menge Fettsäure, ein Beweis von seinem Gehalte an Oleinsäure.

Elain.

(Olein; oleinsaures Glyceryloxyd; Trioléine, Berthelot.)

Das Elain bildet der allgemeinen Annahme nach den wesentlichsten flüssigen Bestandtheil der fetten Oele, welches auch in den meisten festen Fettkörpern, wenn auch in geringerer Menge, enthalten ist. In den trocknenden Oelen ist kein Elain vorhanden. Im Zustande der Reinheit ist es noch nicht dargestellt; meist enthält es etwas Stearin und Palmitin. Mehrere Chemiker bezweifeln seine Existenz überhaupt; andere halten es für eine dem Stearin ähnliche Verbindung.

Zur Darstellung des Elains sind mehrere Methoden empfohlen worden; doch erhält man es, wie bemerkt, durch keine derselben in reinem Zustande.

Nach Chevreul erhitzt man Menschen-, Schweine- oder Gänsefett, Rinds- oder Hammeltalg in einem Kolben mit Alkohol zum Kochen, filtrirt die erhaltene Lösung, aus welcher sich beim Erkalten Stearin und Palmitin (Margarin) ausscheidet, während das Elain zurückbleibt; dasselbe läßt sich durch Verdunsten des Alkohols erhalten und dadurch reinigen, daß man es bei einer Temperatur unter 0° erstarren läßt und bei derselben der Wirkung einer Presse unterwirft. Dadurch wird der feste vom flüssigen Theile getrennt und man erhält ein Elain, welches bei 0° nicht erstarrt.

Auch läßt sich Elain erhalten, wenn man die geschmolzenen und erkalteten Fette zwischen Löschpapier auspreßt, welches letztere das Elain einsaugt, so daß es sich mit Alkohol wieder ausziehen läßt. Oder man schüttelt Olivenöl oder Süßmandelöl mit Alkohol und verdampft die filtrirte Lösung; man erhält so ein sehr unreines Elain.

Die fetten Oele sind Mischungen von stearinsaurem oder palmitinsaurem und oleinsaurem Glycerin; man setzt sie der Kälte aus, bis sich die beiden erstgenannten Verbindungen abgeschieden haben, d. h. bis die Oele fest geworden sind, und preßt sie dann aus; dadurch erhält man unreines oleinsaures Glycerin.

Nach Péclet verfährt man, um das Elain so rein als möglich zu erhalten, folgendermaßen. Man kocht Olivenöl mit einer Aetznatronlauge von mittlerem Concentrationsgrade 24 Stunden lang, wodurch Palmitin und Stearin allein verseift wird; man rührt von Zeit zu Zeit um, scheidet die gebildete Seife ab und löst diese in wässerigem Alkohol, auf

welchem das Elain schwimmt; man reinigt dasselbe durch nochmalige Behandlung mit Alkohol und Digestion mit Chlorcalciumstücken.

Man kann auch ohne zu kochen verfahren; man rührt das Oel mit einer concentrirten Aetznatronlösung zusammen, erwärmt gelinde, um das Elain vom verseiften Stearin ꝛc. zu trennen, filtrirt durch Leinwand und trennt das Elain von der überschüssigen Lauge durch Decantiren. Dies Verfahren läßt sich bei allen fetten Oelen anwenden, nur dürfen sie nicht ranzig oder durch Hitze verändert sein.

Eigenschaften. — Da das aus den verschiedenen Fettkörpern gewonnene Elain nie ganz rein ist, so zeigt es auch keine ganz constanten Eigenschaften; nach welcher Methode es auch gewonnen sein mag, so ist es farblos oder gelblich, flüssig, geruch- und geschmacklos, in Wasser unlöslich; bei unmittelbarer Berührung mit dem Sonnenlicht bleicht es sich. Das nach Péclets Verfahren dargestellte Elain ist farb- und geruchlos, von schwach süßlichem Geschmacke, ohne Wirkung auf Lackmuspapier, im Ansehen und in der Consistenz dem weißen Olivenöle ähnlich, bei +4° C. flüssig, im Wasser unlöslich, in 31 Th. kochenden Alkohols von $0{,}_{816}$ löslich. Sein spec. Gewicht bei 15° C. ist $0{,}_{913}$. Bei —6° bis —7° C. erstarrt es zur nadelförmig krystallinischen Masse: im luftleeren Raum erhitzt, verdampft es ohne sich zu ersetzen. Es absorbirt unter Entwickelung von Kohlensäure den Sauerstoff der Luft und verharzt dann, weshalb es für Uhrmacher nicht brauchbar ist.

Der trockenen Destillation unterworfen, giebt das Elain, außer gasigen Producten, flüssige Kohlenwasserstoffe, Benzoesäure und Akrolein. Mittelst dieser Reaction läßt sich das Elain in anderen Fettsubstanzen nachweisen; denn wenn man die Destillationsproducte mit kochendem Wasser behandelt, so erhält man eine Flüssigkeit, aus welcher beim Erkalten kleine Krystallnadeln von Benzoesäure anschießen.

Durch Salpetersäure wird das Elain in Elaidin umgewandelt; dadurch unterscheidet es sich von dem flüssigen Bestandtheile der siccativen Oele.

Von Chlor und Brom wird das Elain zersetzt unter Bildung von chlor- und jodhaltigen Derivaten (Lefort).

Durch Alkalien wird es in Gegenwart von Wasser verseift und in Glycerin und Oleinsäure und Palmitinsäure verwandelt.

Von concentrirter Schwefelsäure wird das Elain in Sulfoleinsäure und Sulfoglycerinsäure umgewandelt (Frémy).

Berthelot hat künstliches Elain aus Oleinsäure und Glycerin dargestellt.

Elaidin.

Bei näherer Erörterung der Verfälschungen des Olivenöls durch Körneröle bezeichneten wir als Erkennungsmittel derselben die Untersalpetersäure, durch deren Wirkung das Elain des Olivenöls in festes Elaidin umgewandelt wird, ein dieser Substanz von Boudet gegebener Name. Dieser Chemiker wies nach, daß das Starrwerden der Oele durch Einwirkung des Poutet'schen Quecksilbernitrats nur der Wirkung der in diesem Salze enthaltenen salpetrigen Säure zuzuschreiben ist; auch stellte er Elaidin direct durch Behandlung von Elain mit dieser letzteren Säure dar.

Da sich bis jetzt das Elain nicht in reinem Zustande darstellen läßt, so ist auch Elaidin noch nicht von einer für die Analyse erforderlichen Reinheit dargestellt worden; es ist stets von einer größeren oder geringeren Menge von Palmitin und einer öligen, mit Kali sich roth färbenden Substanz verunreinigt.

Zur Reinigung des Elaidins empfiehlt Meyer, es in Aether zu lösen, die Lösung einige Zeit lang bei 0° sich selbst zu überlassen und das Ausgeschiedene mit kaltem Aether nochmals zu waschen.

Das so gereinigte Elaidin ist dem Stearin sehr ähnlich; es schmilzt bei 32° C.; ist in Alkohol fast ganz unlöslich, in Aether dagegen sehr löslich; wird durch Verseifung mit Alkalien in Glycerin und elaidinsaures Alkali zersetzt und giebt bei der trockenen Destillation Akrolein, Elaidinsäure und verschiedene Kohlenwasserstoffe.

Cocin.

(Cocinin; cocinsaures Glycerin.)

Die rohe Cocosbutter giebt beim Verseifen veränderliche, aber relativ bedeutende Mengen von Oleinsäure und Glycerin und von einer festen, in reinem Zustande nur schwer zu gewinnenden Säure, der Cocinsäure, deren Verbindung mit Glycerin von Dumas Cocin oder Cocinin genannt wird. Die Eigenschaften dieser Verbindung sind noch wenig bekannt, obgleich sie bereits in der Kerzenfabrikation benutzt worden ist.

Butyrin.

(Buttersaures Glycerin.)

Das von Chevreul entdeckte und zuerst in isolirtem Zustande dargestellte Butyrin ist in der Kuhbutter, im Gemenge mit Elain,

Palmitin 2c., enthalten, läßt sich aber aus derselben nicht in reinem Zustande gewinnen, weshalb es vorzuziehen ist, diese Körper nach dem Verfahren von Pelouze und Gélis auf synthetischem Wege künstlich darzustellen. Zu diesem Zwecke erwärmt man ein Gemenge von Buttersäure, Glycerin und concentrirter Schwefelsäure gelinde und verdünnt die Masse dann mit vielem Wasser. Das Butyrin schwimmt auf dem letztern.

Das Butyrin ist in allen Verhältnissen in absolutem Alkohol und Aether löslich, aus denen es sich durch Wasser leicht abscheiden läßt. Beim Verseifen mit Kali giebt es Glycerin und buttersaures Kali. Sein specif. Gewicht ist $= 0{,}908$; es besitzt den Geruch von heißer Butter und erstarrt bei 0° (Chevreul).

Caprin, Caproin und Capryl sind von Chevreul gleichfalls in der Kuhbutter nachgewiesen worden. Diese neutralen Fettkörper werden durch Alkalien gleichfalls zersetzt und geben neben Glycerin Caprinsäure, Caproinsäure und Caprylsäure.

Vom Hircin war beim Bockstalg die Rede.

Phocenin.

(Valerin; valerinsaures Glycerin.)

Bildet einen Bestandtheil des Delphinthrans; ist von Chevreul entdeckt worden.

Palmin.

Wird durch Behandlung von Ricinusöl mit Untersalpetersäure oder schwefliger Säure in der Kälte gewonnen.

Reines Palmin ist weiß, ohne Geschmack, in Wasser unlöslich, bei 30° in 2 Thl. Alkohol und leicht in Aether löslich, und schmilzt bei 43° C.

Durch Verseifung wird es in Glycerin und Palminsäure zersetzt.

Myristin.

Ist Bestandtheil der Muscatbutter, aus welcher es durch Auspressen derselben zwischen Löschpapier, und wiederholtes Auflösen in Aether und öfteres Umkrystallisiren gewonnen wird.

Es schmilzt bei 31° C. und ist in kochendem Alkohol löslich; von ätzenden Alkalien und basisch essigsaurem Bleioxyd (Bleizucker) wird es in Glycerin und Myristinsäure zerlegt.

Myricin.

Bildet den in Alkohol fast ganz unlöslichen näheren Bestandtheil des Bienenwachses. – Es ist graulich weiß; härter und spröder als Wachs; vom specif. Gewichte = $1{,}_0$; schmilzt bei 65° C. (nach Anderen bei 72° C.); läßt sich fast vollständig sublimiren, ohne zersetzt zu werden; ist in 200 Thl. siedendem Alkohol, wenig in heißem Aether löslich, scheidet sich aus beiden Lösungsmitteln beim Erkalten aus, löst sich dagegen leicht in heißem Terpentinöl, ohne sich wieder abzuscheiden. Bei Behandlung mit heißer, concentrirter Kali- oder Natronlösung giebt es Palmitinsäure und Melissin, einen eigenthümlichen Alkohol. Der trockenen Destillation unterworfen, giebt es keine Fettsäuren, sondern Essigsäure und ein Brenzöl.

Cerin.

Ist der in heißem Alkohol lösliche nähere Bestandtheil des Wachses. Es ist weiß, von der Härte des Wachses, welches davon 22% enthält; specifisches Gewicht $=0{,}_{969}$; schmilzt bei 62° C.; löst sich in 42 Thl. kaltem, weniger in heißem, absolutem Aether in 16 Thl. kochendem, absolutem Alkohol, leicht in heißem Terpentinöl, scheidet sich aber aus diesen Lösungen zum größten Theile wieder aus.

Das Cerin wird von einigen Chemikern als ein Gemenge von einem eigenthümlichen Fettkörper (Cerolein?) und Cerain bezeichnet. Durch Kalilauge wird es verseift, indem sich Palmitinsäure, Oleinsäure und Cerain bildet. Bei der trockenen Destillation erhält man etwas unverändertes Cerin, Palmitinsäure (nach Heß Cerainsäure = Myricin) und Essigsäure. Auch bei der Behandlung mit Salpetersäure giebt das Cerin Palmitinsäure.

Cerain ist hart, spröde; schmilzt bei 77° C.; ist in kochendem Alkohol, Aether und Terpentinöl schwer löslich; verflüchtigt sich bei der Destillation zum Theil unverändert und giebt etwas Brenzöl und Essigsäure. Durch Alkalien wird es nicht verseift. Nach Ettling hat es gleiche elementare Zusammensetzung mit dem Myricin.

---

2. Fette Säuren.

Die fetten Säuren (Fettsäuren) bilden zwei ganz verschiedene Gruppen, nämlich die nicht flüchtigen (fixen) fetten Säuren, und die flüchtigen fetten Säuren. Beide besitzen gemeinsame Eigenschaften, die wir zunächst erörtern müssen.

Die Fettsäuren, welche starren oder festen Aggregatzustand besitzen, haben ein fett- oder wachsähnliches Ansehen, und sehr häufig eine krystallinische Textur; im geschmolzenen Zustande dagegen sind sie ölig-flüssig. ohne klebrig zu sein. Auf Papier, Seiden- und anderen Stoffen hinterlassen sie, wie die anderen Fettkörper, bleibende Flecke.

Ihr Schmelzpunkt ist sehr verschieden, meistens aber nicht sehr hoch. Die bei gewöhnlicher Temperatur starren Fettsäuren schmelzen zum größten Theile zwischen 70° und 100° C.; die bei gewöhnlicher Temperatur flüssigen erstarren bei verschiedenen, nie aber hohen Graden unter dem Nullpunkte.

Alle fetten Körper lassen sich verflüchtigen, und zwar entweder auf die gewöhnliche Weise, oder im luftleeren Raume, in einem Gasstrome; bei der Destillation gehen sie wenigstens immer zum Theil unverändert über. Diese letztere Eigenschaft ist in neuester Zeit zu einer neuen Darstellungsmethode der fetten Säuren benutzt worden.

Sämmtliche fette Säuren sind, nach hinlänglicher Raffinirung oder Reinigung, farblos, sowohl im flüssigen als im festen Zustande.

Ihr specifisches Gewicht ist geringer als das des Wassers, so daß sie auf diesem schwimmen.

Die fetten Säuren sind löslich in Alkohol, Aether, fetten und flüchtigen Oelen.

Im freien Zustande kommen die fetten Säuren nicht vor; sie werden gewöhnlich aus den Fettkörpern, in denen sie meistens mit Glycerin, seltener mit anderen organischen Basen verbunden sind, dargestellt. Zu diesem Zwecke werden kräftige, unorganische Basen angewendet, welche die Glycerin- oder anderen Salze der fetten Säuren zersetzen, und mit den letzteren die verschiedenen Seifen bilden. Bei dieser Operation, der Verseifung oder Saponification, werden die organischen Basen frei.

Die nicht flüchtigen fetten Säuren sind in Wasser ganz unlöslich und lassen sich im luftleeren Raume (bei Vermeidung des atmosphärischen Luftdruckes) unverändert destilliren. Die flüchtigen fetten Säuren hingegen sind im Wasser mehr oder weniger löslich und lassen sich, selbst unter gewöhnlichem Luftdrucke, destilliren, ohne zersetzt zu werden. Sie verbreiten schon bei gewöhnlicher Luft Dämpfe,

sie destilliren rasch über, sobald sie mit einer größeren Menge Wasser der Destillation unterworfen werden.

Die fixen fetten Säuren sind in ganz reinem Zustande geruchlos; sie hinterlassen auf Papier, Leinwand, Seide &c. bleibende Flecke; die flüchtigen hingegen verursachen Flecke, welche durch Verdunstung an freier Luft binnen kurzer Zeit verschwinden. Die flüchtigen Fettsäuren haben sämmtlich einen einer jeden eigenthümlichen, mehr oder weniger starken Geruch; sie sind es, welche den verschiedenen Fetten ihren besondern Geruch geben, welcher besonders beim Ranzigwerden hervortritt, indem in diesem Falle ein Theil der betreffenden Fettsäure frei wird.

Die meisten Salze der nicht flüchtigen Fettsäuren sind unlöslich, mit Ausnahme der Kali-, Natron- und Ammoniaksalze; die Salze der flüchtigen Fettsäuren sind dagegen zum größten Theile weit löslicher, als die der nicht flüchtigen fetten Säuren.

Von den letzteren sind bei gewöhnlicher Temperatur nur zwei flüssig, die anderen sämmtlich fest; die flüchtigen Fettsäuren sind hingegen bei gewöhnlicher Temperatur sämmtlich flüssig.

Alle fetten Säuren sind brennbar und verbrennen an der Luft leicht mit rußender Flamme. Bei gewöhnlicher Temperatur zersetzen sie sich an der Luft nur langsam.

Säuren sind bei gewöhnlicher Temperatur auf die fetten Säuren ohne Wirkung; von Salpetersäure und Schwefelsäure werden aber die letzteren, bei Anwendung von Wärme, unter Bildung von Wasser, Kohlensäure, schwefliger Säure und salpetriger Säure zersetzt. Chlor hat eine energische Wirkung auf sie und zersetzt sie gleichfalls.

Die Salze der fetten, namentlich der nicht flüchtigen fetten Säuren fühlen sich mild an und sind leicht zersetzbar. Aus ihren Verbindungen mit den Basen abgeschieden, sind die fetten Säuren stets mit Wasser verbunden.

Die Fettsäuren sind ziemlich zahlreich; mehrere derselben, namentlich Palmitin-, Stearin-, Olein-, Elaidin- und Cocinsäure werden bereits im Großen für die Industrie dargestellt, weshalb wir dieselben im Folgenden ausführlicher besprechen, während wir von den übrigen festen, flüssigen und flüchtigen Säuren nur eine kurze Uebersicht geben.

Stearinsäure.

(Talgsäure; Bassinsäure; Stearophansäure; Anamyrtinsäure.)

Die Stearinsäure wird durch Verseifung von reinem Stearin durch Kali und Zersetzung des stearinsauren Salzes dargestellt; die in Wasser

unlösliche Stearinsäure scheidet sich aus und wird durch wiederholtes Umkrystallisiren in Alkohol gereinigt.

Auch durch Umkrystallisiren der käuflichen Stearinsäure in Alkohol kann man sie rein erhalten.

Zur Kerzenfabrikation wird sie, mit Palmitinsäure gemengt, im Großen dargestellt, indem man Talg (auch wohl Fette, Palmöl ꝛc.) durch Kochen mit Aetzkalk und Wasser (seltener mit Kalilauge) verseift und die entstandene fettsaure Kalkerde durch Schwefelsäure oder Chlorwasserstoffsäure zersetzt, wobei schwefelsaurer Kalk (Gyps) sich abscheidet, bezüglich Chlorcalcium in Lösung bleibt. Oder man erwärmt die Fette ꝛc. längere Zeit mit etwas concentrirter Schwefelsäure auf 100° C., wobei man nur halb so viel Schwefelsäure gebraucht, als zur Zersetzung der Kalkseife. Die erhaltene Stearinsäure wird ausgepreßt, um die beigemengte Oleinsäure zu entfernen. Die beigemengte Palmitinsäure wird durch Lösen des stearinsauren und palmitinsauren Kali in heißem Weingeist entfernt, indem beim Erkalten zuerst das palmitinsaure Kali auskrystallisirt. Zur Kerzenfabrikation wird aber die Palmitinsäure nicht ausgeschieden.

Eigenschaften. — Reine Stearinsäure krystallisirt in geschmolzenem Zustande in weißen glänzenden Nadeln, aus alkoholischen Lösungen in Blättchen, ist ohne Geschmack, von ganz schwachem Talggeruch, härter und spröder als Wachs, in allen Verhältnissen in kochendem Alkohol und Aether löslich. Sie röthet Lackmuspapier schwach, ist brennbar und verbrennt mit weißer, heller Flamme. Ihr Schmelzpunkt ist bei 75° C.; bei 70° C. erstarrt sie.

Die Stearinsäure ist etwas flüchtig; bei der trockenen Destillation zersetzt sie sich in Palmitinsäure, Margaron, Kohlensäure und einen Kohlenwasserstoff; nimmt man indessen geringe Mengen, 15 bis höchstens 20 Grm., so läßt sie sich unverändert überdestilliren, wenn man die Operation unterbricht, sobald die zuletzt übergehenden Portionen eine schwache, bräunliche Färbung zeigen.

Durch Salpetersäure wird sie in Palmitinsäure, Bernsteinsäure und Korksäure zersetzt; mit Basen giebt sie Salze, Stearate. Die stearinsauren Alkalien sind in Wasser löslich, zersetzen sich aber in verdünnter Lösung in basisches, lösliches und in saures, unlösliches Salz. Die metallischen Stearate sind unlöslich und lassen sich durch doppelte Zersetzung darstellen. Die stearinsaure Kalkerde ist gleichfalls in Wasser unlöslich; daher scheidet sich diese Verbindung ab, wenn man Seife in kalk- oder gypshaltigem (hartem) Wasser lösen will, weshalb derartiges Wasser sowohl zum Waschen, als auch zur Seifenfabrikation nicht tauglich ist.

Die Stearinsäure wird zur Fabrikation von Kerzen angewendet; mehrere ihrer Salze dienen zur Fabrikation von Seifen und Pflastern. — Um die krystallinische Textur, welche die Kerzen mürbe und zerbrechlich machen würde, zu beseitigen, wendete man früher einen geringen Zusatz von arseniger Säure an; da dies aber von schädlichen Folgen war, so setzt man jetzt der Stearinsäure einige Procente Wachs zu, oder gießt sie erst vorher in die erwärmten Lichtformen, nachdem sie sich zur Breiconsistenz abgekühlt hat.

Die Leuchtkraft der Walrath-, Wachs-, Stearinsäure- und Talgkerzen verhält sich, bei gleicher Stärke der Lichter und Dochte, wie 104 : 100 : 84 : 80. Aeußerlich sind die Stearinkerzen den Wachskerzen ähnlich, unterscheiden sich aber leicht durch ihre Sprödigkeit, durch die saure Reaction der alkoholischen Lösung und durch den beim Erhitzen auf Blech sich entwickelnden Geruch.

Palmitinsäure.

(Palmistearinsäure; Margarinsäure.)

Von Chevreul entdeckt, welcher ihr wegen des perlmutterartigen Glanzes den Namen Margarinsäure gab. Den Namen Palmitinsäure hat sie vom Palmöle, in welchem sie als solche zuerst gefunden und lange als eine diesem Oele eigenthümliche Säure gehalten wurde, bis Heintz nachwies, daß die als Margarinsäure bezeichnete Substanz, welche man aus fast allen Fetten erhält, nur unreine, mit etwa 10% Stearinsäure verunreinigte Palmitinsäure ist und sich nach dem Reinigen ganz wie die aus dem Palmöle gewonnene Palmitinsäure verhält (s. Palmitin).

Sie krystallisirt nämlich beim Schmelzen nicht in Blättern, sondern in Nadeln, wie stets, wenn sie aus Lösungen anschießt, also aus dem gelösten Zustande in den festen übergeht. Nun schmilzt aber, den Resultaten directer Versuche zufolge, ein Gemenge von 1 Th. Stearinsäure und 2 Th. Palmitinsäure bei 55° C., reine Palmitinsäure aber erst bei 62,5° C. Dies Gemenge bildet demnach im geschmolzenen Zustande eben so gut ein Lösungsmittel, als Alkohol und Aether, aus welchem jeder Ueberschuß von Stearinsäure oder Palmitinsäure in derselben Form, wie aus Alkohol und Aether, die Palmitinsäure also in Nadeln krystallisirt.

Die Palmitinsäure kommt unter allen Fettsäuren am häufigsten vor und bildet, wie schon beim Palmitin bemerkt wurde, einen Hauptbestandtheil der weicheren Fette, besonders des Menschen- und des Schweinefettes; auch im Talg und in den fetten Oelen ist sie enthalten.

Darstellung. — Man gewinnt die Palmitinsäure am einfachsten durch Zersetzung der gereinigten Kali-Palmölseife mit Mineralsäuren.

Andere Gewinnungsmethoden sind die folgenden:

Man fällt eine Lösung von Marseiller Seife, die aus Olivenöl bereitet und ein Gemenge von palmitinsaurem und oleinsaurem Alkali ist, mittelst eines Blei- oder Kalksalzes, behandelt die ausgeschiedenen palmitin- und oleinsauren Blei-, bez. Kalkverbindungen mit Aether, durch welchen nur das oleinsaure Salz gelöst wird, und zersetzt das zurückbleibende Palmitinsäuresalz durch Chlorwasserstoff- oder Schwefelsäure.

Oder man behandelt Stearinsäure mit Salpetersäure von 32° Baumé, wobei eine sehr energische Reaction eintritt; hierauf wäscht man die erkaltete Masse tüchtig mit Wasser aus und löst sie dann in kochendem Alkohol, aus welchem sich beim Erkalten Krystalle von Palmitinsäure ausscheiden, welche man nochmals in Alkohol umkrystallisirt.

Unterwirft man Stearinsäure der trockenen Destillation, so erhält man eine krystallinische, palmitinsäurehaltige Masse, welche man durch Verseifung mit Alkalien und Zersetzung der gebildeten Seife durch Mineralsäure auf die angegebene Weise reinigt.

Eigenschaften. — Die Palmitinsäure ist in vieler Hinsicht der Stearinsäure sehr ähnlich, krystallisirt aber beim Umschmelzen blätterig und aus Lösungen nadelförmig; auch schmilzt sie leichter als Stearinsäure (bei 62,5° C.), wird aber durch Zusatz von letzterer nicht schwerer, sondern leichter schmelzbar als zuvor. Auch unterscheiden sich die palmitinsauren von den stearinsauren Salzen gleichfalls nur durch leichtere Schmelzbarkeit. Sie ist weiß, in krystallinischer Form von perlmutterartigem Glanze, fest, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und Aether, röthet blaues Lackmuspapier schwach und zersetzt die kohlensauren Alkalien. In geringen Quantitäten läßt sie sich ohne Versetzung destilliren; unterwirft man aber größere Quantitäten der trockenen Destillation, so zersetzt sie sich theilweise und giebt Kohlensäure und einen perlmutterglänzende Schüppchen bildenden neutralen Fettkörper, das Margaron.

Durch Schwefelsäure wird die Palmitinsäure in ein Gemenge von Korksäure und Bernsteinsäure umgewandelt.

Anwendung. — Die Palmitinsäure und mehrere ihrer Salze bilden nebst der Stearinsäure einen Hauptbestandtheil der gewöhnlichen harten Seife und der Stearinkerzen.

Um die Palmitinsäure des Palmöls in ein der Stearinsäure ähnliches Leuchtmaterial zu verwandeln, erhitzt man das Palmöl mit etwa 5% concentrirter Schwefelsäure bis 176° C. (etwa 141° R.); dadurch

wird das Glycerin unter Entwickelung von Schwefligsäuredämpfen zersetzt und es bleibt ein durch Kohle dunkel gefärbtes Gemenge von Fettsäuren zurück, welche einen hohen Schmelzpunkt haben. Kohle und überschüssige Schwefelsäure werden durch Auswaschen mit heißem Wasser beseitigt und schließlich wird das Fettsäuregemenge mittelst überhitzten Dampfes raffinirt.

Palminsäure.

Diese Säure bildet sich bei der Einwirkung von Alkalien auf Palmin und wird auch bei der Behandlung von Ricinusöl und Palmöl mit heißer Salpetersäure oder mit Untersalpetersäure gewonnen. — Sie bildet in reinem Zustande sternförmig gruppirte Krystallnadeln, welche bei 44° C. schmelzen.

Oelsäure.

(Oleinsäure; Elainsäure; Talgöl; huile de suif, franz.)

Von der Darstellung derselben war bereits früher die Rede (vergl. S. 207 ff.).

Sie erstarrt bei $-3{,}_{75}$° C. zur krystallinischen Masse, und wird bei $+13{,}_{75}$° C. wieder flüssig.

Im flüssigen Zustande zieht sie gegen 20 Volum Sauerstoff aus der Luft an, wird gelb, schmeckt bitter, röthet Lackmuspapier (was bei ganz reiner Oelsäure nicht der Fall ist), enthält dann 1 Aequiv. Wasserstoff weniger und bildet dann die Olansäure. — Die Oelsäure ist wenig in Wasser, aber in absolutem Alkohol und Aether in jedem Verhältnisse löslich; die Olansäure löst sich auch in wasserhaltigem Alkohol leicht auf.

Die ölsauren Salze (Oleate) sind weich, von schmieriger Consistenz, nicht krystallisirbar. Die neutralen Alkalioleate sind in Wasser löslich, die sauren unlöslich und ölig, wie die Säure selbst. Von den stearinsauren und palmitinsauren Salzen unterscheiden sie sich durch ihre Löslichkeit in kaltem, wasserfreiem Weingeist.

Dies sind die Eigenschaften der aus Thierfetten gewonnenen Oleinsäure; die aus Pflanzenfetten dargestellte ist ihr ähnlich, aber nicht ganz gleich; doch fehlen genauere Untersuchungen über dieselbe zur Zeit noch.

Sie ist in den meisten Fetten enthalten, und zwar, wie schon früher bemerkt, in um so größerer Menge, je weicher und flüssiger die Fette sind.

In größeren Quantitäten wird sie in den Stearinkerzenfabriken als Nebenproduct, mit Stearinsäure, Palmitinsäure und Fett verunreinigt, gewonnen.

Anwendung. — Die Oelsäure ist billiger als Talg und wird zur Darstellung fester und weicher Seifen, als Beleuchtungsmaterial, so wie zum Einfetten der Wolle in Spinnereien angewendet. Zu diesem Zwecke ist sie dem Olivenöle in so fern vorzuziehen, als sich das fertige Tuch durch Soda leicht von ihr befreien läßt und das Walken mit Seife und Walkerde ganz erspart wird.

Elaidinsäure.

Diese Säure entsteht durch die Einwirkung kräftiger Basen auf das Elaidin; auch erhält man es durch Einwirkung von schwefliger und salpetriger Säure (Untersalpetersäure) auf Oelsäure. Im letzterem Falle findet eine reichliche Bildung großer blätteriger Krystalle von Elaidinsäure statt, welche mit kochendem Wasser sorgfältig ausgewaschen und dann in einem gleichen Volum kochenden Alkohols gelöst werden; beim Erkalten dieser Lösung schießen nach 24 Stunden reichlich tafelförmige Krystalle von reiner, perlmutterartig glänzender, weißer Elaidinsäure an, die man durch wiederholtes Umkrystallisiren in Alkohol reinigt. Sie schmilzt bei 44° bis 45° C.

Die Elaidinsäure läßt sich zum größten Theil unzersetzt destilliren; sie zerlegt die kohlensauren Alkalien vollständig, so daß sich elaidinsaures Kali und Natron direct darstellen lassen.

Nach Gottlieb ist diese Säure mit der Oelsäure isomer, doch ist die letztere ohne Wirkung auf Lackmuspapier, während dasselbe von der ersteren stark geröthet wird; die Oelsäure schmilzt bei 14° C. und krystallisirt aus Alkohol in langen Nadeln; die Elaidinsäure schmilzt bei 44° C. und krystallisirt in großen Blättern.

Nach Boudet geben fast sämmtliche Fettkörper, aus denen sich Stearin-, Palmitin- und Oleinsäure gewinnen läßt, bei der Behandlung mit Untersalpetersäure mehr oder weniger Elaidinsäure.

Cocinsäure.

Zur Darstellung dieser von Bromeis entdeckten Säure verseift man Cocosbutter und zersetzt die erhaltene Seife durch eine Mineralsäure; das erhaltene Gemenge von freien Fetten preßt man so lange zwischen Löschpapier, bis dasselbe kein Elain und Glycerin mehr einsaugt. Die Preßrückstände verseift man nochmals mit Natron, löst die Seife in Wasser, scheidet sie mit Kochsalz aus, zersetzt sie mit Weinsäure, und

reinigt sie durch wiederholtes Umkrystallisiren aus Alkohol, bis sie einen constanten Schmelzpunkt zeigt.

Nach St. Evre fällt man zunächst die unreine Cocinsäure aus ihrer alkalischen Lösung mit Weinsäure, wobei sich zugleich eine geringe Menge einer sauren, flüchtigen, ölartigen, stark nach Phocensäure riechenden Substanz ausscheidet. Dann löst man die Cocinsäure in heißem Alkohol auf und läßt erkalten, wobei sich eine Kruste von warzenförmig gruppirten Cocinsäure-Krystallen absetzt, die man mit Natron sättigt. Das Natronsalz löst man wieder in Alkohol und versetzt die Lösung mit neutralem essigsaurem Bleioxyd, worauf ein weißer, flockiger Niederschlag entsteht, den man mehrere Tage lang mit öfters erneuertem Aether digerirt. Derselbe wird geschmolzen und in kochendem Wasser mittelst Weinsäure zersetzt, dann gießt man die Flüssigkeit ab, löst die Säure in kochendem Alkohol und krystallisirt. Man erhält auf diese Weise Cocinsäure im Zustande großer Reinheit.

Reine Cocinsäure ist blendend weiß; aus der alkoholischen Lösung krystallisirt sie in sternförmig gruppirten farblosen Nadeln; ganz geruchlos; sie schmilzt bei $34{,}7^0$ C. und gesteht durch Erkalten zur amorphen, porzellanartigen, kantendurchscheinenden, harten und brüchigen Masse. Sie ist flüchtig, aber nur in einem Gasstrome; mit Bleioxyd zusammengeschmolzen, giebt sie 4% Wasser ab; durch anhaltendes Kochen bei freiem Luftzutritt wird sie zuletzt stark verändert.

St. Evre erhielt bei mehrfachen Versuchen von 600 Grm. roher Cocosbutter nur 7 bis 8 Grm. reine Säure.

Buttersäure.

(Butyrinsäure.)

Diese flüchtige Fettsäure wurde 1814 von Chevreul unter den Verseifungsproducten der Kuhbutter, in welcher sie von drei anderen flüchtigen Säuren, der Caprinsäure, Capronsäure und Caprylsäure begleitet wird, entdeckt; sie findet sich auch in der Natur, in den Schoten des Johannisbrodbaums, Ceratonia siliqua *L.* (dem Johannisbrod, Siliqua dulcis), in den Früchten des Seifenkrauts, Saponaria rubra *L.*, und des Tamarindenbaums, Tamariscus indica, im Milchsafte des Kuhbaums, Galactodendron utile *Kunth* (Palo de vaca, s. S. 319).

Buttersäure kann sich übrigens in Folge sehr verschiedenartiger Reactionen bilden; so beim Erhitzen von Käse, von Fibrin, von Leim mit Manganhyperoxyd und Schwefelsäure; bei der trockenen De-

stillation von Tabak (der Tabaksrauch enthält butyrinsaures Ammoniak); bei der Behandlung von Oleinsäure mit Salpetersäure.

Auf künstlichem Wege läßt sich Buttersäure nach dem Verfahren von Pélouze und Gélis darstellen, indem man auf ein Gemenge von Rohrzucker oder Glykose mit Wasser und Kreide längere Zeit hindurch Fermente, namentlich Casein, einwirken läßt.

Die Buttersäure ist eine farblose, durchsichtige, sehr bewegliche Flüssigkeit, von einem besondern, gleichzeitig an Weinessig und ranzige Butter erinnernden Geruche, und sehr saurem, stark brennendem Geschmacke. Sie ist in Wasser, Alkohol und Holzgeist in allen Verhältnissen löslich; bei — 20° erstarrt sie noch nicht und siedet bei etwa 164° C. Sie löst Talg, Fette und fette Oele. — Eine technische Anwendung hat sie bisher nicht gefunden.

Caprinsäure.

Von Chevreul unter den Verseifungsproducten der Butter entdeckt. Sie entsteht durch Zersetzung des Caprins durch Alkalien, und ist auch in den durch Oxydation der Oelsäure durch Salpetersäure entstandenen Producten vorhanden.

Behandelt man Limburger Käse mit destillirtem Wasser, so erhält man gleichfalls eine geringe Menge Caprinsäure.

Die Caprinsäure ist fest und schmilzt erst bei 118° C. Sie bildet farblose Krystallnadeln von schwachem Bocksgeruche und saurem, brennendem Geschmacke.

Caprylsäure bildet sich gleichfalls bei der Verseifung der Kuhbutter.

Capronsäure.

Ebenfalls ein von Chevreul entdecktes flüchtiges Verseifungsproduct der Butter.

Die Capronsäure ist flüssig und läßt sich leicht entzünden. Ihr Geruch erinnert gleichzeitig an Schweiß und Essig; dabei besitzt sie einen stechenden Geschmack, und hinterläßt im Schlunde einen deutlich süßlichen Nachgeschmack. In Wasser ist sie wenig, in Alkohol und Aether sehr löslich. Sie siedet bei etwa 200° C. und läßt sich unzersetzt destilliren.

Phocinsäure.

(Valerinsäure; Valeriansäure; Delphinsäure.)

Diese flüchtige Säure wurde zuerst von Chevreul im Delphinthrane gefunden; darauf ward sie von Pentz und Grote in der Wurzel des Baldrians, Valeriana officinalis *L.*, nachgewiesen. Später fand man sie in der Angelicawurzel (von Angelica Archangelica), in der Wurzel des Grundheils (oder der kleinen Bergpetersilie, Athamanta Oreoselinum), in den weißen Beeren des wilden Schneeballens, Viburnum opulus, in der Asa foetida und im Splinte des schwarzen und des Attich-Hollunders, Sambucus nigra und S. Ebulus *L.* — Sie kann auch auf künstlichem Wege dargestellt werden.

Die Phocinsäure bildet eine sehr dünne, farblose Flüssigkeit von starkem, durchdringendem und lange anhaltendem Geruch nach Baldrian und altem Käse (nach übelriechenden Fußschweißen) und saurem, stechendem Geschmacke. Ihr Siedepunkt liegt bei etwa 175° C.; bei —15° ist sie noch flüssig.

Hircinsäure.

Diese flüchtige, sehr starken Bocksgeruch besitzende Säure bildet sich bei der Verseifung des Bocks- und Ziegentalgs, welcher ihr seinen eigenthümlichen Geruch verdankt.

Schließlich wollen wir noch die Substanz näher betrachten, welche die Basis der im Vorstehenden charakterisirten neutralen Fettkörper bildet, das Glycerin.

Glycerin.

(Oelsüß; Oelzucker.)

Das Glycerin wurde i. J. 1779 bei der Bereitung von Bleipflaster entdeckt und später hauptsächlich von Chevreul, Pélouze, Redtenbacher, Berthelot, Sobrero u. v. A. näher untersucht.

Dieser Körper bildet sich oder scheidet sich stets ab, wenn Oele oder neutrale Fettkörper der Einwirkung kräftiger Basen (der Alkalien, des Bleioxyds, des Zinkoxyds), der Verseifung, unterworfen werden; nur der Walrath macht eine Ausnahme, indem dieser Körper mit kaustischen Alkalien anstatt Glycerin Aethal giebt. Manche Pflanzenfette, z. B. Palmöl, enthalten freies Glycerin, welches durch einfache Behandlung

mit kochendem Wasser gewonnen werden kann (Stenhouse; Pélouze und Boudet).

Darstellung. — Zur Darstellung des Glycerins hat man mehrere Methoden. Die einfachste ist folgende: Gleiche Theile Olivenöl und Bleioxyd (vorzugsweise fein geriebene Bleiglätte) werden mit Wasser zusammengerieben und gekocht, indem das verdampfende Wasser fortwährend durch neue Portionen heißen Wassers ersetzt wird. Um die Bildung von brenzlichen Producten zu verhüten, muß die Masse fortwährend umgerührt werden. Bleiglätte und Oel verschwinden allmälig, indem sich eine gelblich weiße Masse, die Palmsalbe (Emplastrum diapalmae) bildet. Man setzt nun kochendes Wasser zu, gießt die Flüssigkeit ab, filtrirt und leitet, um alles noch vorhandene Blei als Sulfür zu fällen, einen Strom Schwefelwasserstoffgas hindurch. Darauf filtrirt man von Neuem und dampft das Filtrat im Wasserbade ab. Der syrupartige Rückstand ist das Glycerin, welches man, nach Erforderniß, im luftleeren Raume noch weiter concentriren kann.

Im Großen wird Glycerin als Nebenproduct bei der Fabrikation der Stearinsäurekerzen (durch Verseifung von Talg mittelst Aetzkalk) als gelblich braune, einer weiteren Reinigung durch Thierkohle &c. bedürfende Flüssigkeit gewonnen.

Eigenschaften. — Das reine Glycerin ist eine syrupdicke, farblose, geruchlose, nicht krystallisirbare Flüssigkeit von sehr süßem, zuckerartigen Geschmacke, frei von jedem Nachgeschmacke. Im Hydratzustande besitzt es eine durch Thierkohle leicht zu beseitigende, schwach gelbliche Farbe. Obschon es sich ohne Schwierigkeit so stark concentriren läßt, daß sein specifisches Gewicht bei 15° C. = $1{,}_{280}$ ist, so enthält es selbst in diesem Zustande immer noch Wasser. Es absorbirt Feuchtigkeit aus der Luft, löst sich in Wasser in jedem Verhältnisse und besitzt die Eigenschaft, die meisten in Wasser löslichen Substanzen gleichfalls aufzulösen. Auch in Alkohol ist es löslich, unlöslich hingegen in Aether.

An freier Luft erhitzt, entzündet es sich; auf glühende Kohlen gebracht, brennt es mit blauer Flamme. In concentrirter wässeriger Lösung der Destillation unterworfen, geht es in Verbindung mit Wasser theilweise unzersetzt über; wird aber die Temperatur bis zum Rothglühen des Destillirgefäßes gesteigert, so zersetzt es sich, und giebt ein brennbares Gas, Essigsäure und Akrolein, während eine poröse Kohle zurückbleibt.

Durch Metallsalze, auch durch basisch essigsaures Bleioxyd, wird es nicht zersetzt. Mit Salpetersäure, selbst ziemlich verdünnter, behandelt, wird es energisch angegriffen und in Oxalsäure, Kohlensäure und Wasser zersetzt. Mit Schwefelsäure verbindet es sich zu Sulfoglycerinsäure. Mit festem Aetzkali behandelt, verwandelt es sich bei gelinder

Wärme unter Entwickelung von Wasserstoffgas in essigsaures und ameisensaures Kali. Auch beim Behandeln mit Manganhyperoxyd und verdünnter Schwefelsäure oder concentrirter Chlorwasserstoffsäure liefert es neben Kohlensäure Ameisensäure; von Chlorwasserstoffsäure allein wird es indessen unverändert aufgelöst.

Wie schon bemerkt, vermag das Glycerin eine große Menge Körper aufzulösen, z. B. alle vegetabilischen Säuren, alle zerfließlichen Salze, die Sulfate von Kali, Natron, Kupfer- und Eisenoxyd, salpetersaures Silberoxyd, salpetersaures Kali, die alkalischen Chlorüre, Kali und Natron, (in jedem Verhältnisse), kaustische Baryt- und Strontianerde, Bleioxyd u. s. f.; außer diesem letzteren Körper indessen sind alle in Wasser unlöslichen Körper auch im Glycerin unlöslich.

Setzt man Glycerin zu einem großen Ueberschusse von Brom, so erhitzt sich das Gemisch; verdünnt man dasselbe mit Wasser, so sinkt eine schwere, ölartige Flüssigkeit von ätherischem Geruche, welche in Alkohol und Aether löslich ist, zu Boden. Chlor wirkt ganz ähnlich; auch Jod löst sich in ansehnlicher Menge in Glycerin, und färbt dasselbe orangegelb, ohne es jedoch zu zersetzen.

Nach Sobrero giebt das Glycerin bei der Behandlung mit einem Gemisch von Salpetersäure und Schwefelsäure einen der Schießbaumwolle ähnlichen, explosiven Körper.

Redtenbacher's Versuchen zufolge ist das Glycerin gährungsfähig. Nach Berthelot bildet sich aus demselben durch Gährung mit Kreide und Casein, bei einer Temperatur von 30° bis 40° C., unter gleichzeitiger Bildung von Milchsäure (oder eines Gemisches von Metacetonsäure und sehr wenig Ameisensäure), Alkohol.

Nach der Annahme von Liebig's und anderer deutscher Chemiker ist das Glycerin aus Wasser und einem Kohlenwasserstoff-Radicale, dem Glyceryl, zusammengesetzt, und wäre demnach als Glyceryloxydhydrat zu betrachten.

Verfälschungen.

Reines Glycerin von 28° Baumé, wie es gewöhnlich angewendet wird, muß fast farblos sein, süß schmecken, und darf Lackmuspapier nicht röthen; es muß sich in gleichen Theilen Alkohol, welchem 1% Schwefelsäure zugesetzt ist, lösen, ohne einen Niederschlag zu geben, widrigenfalls es Kalksalze enthält.

Mit Wasser verdünnt, und mit einer Lösung von Aetzkalk oder Aetznatron erhitzt, darf es sich nicht trüben; nimmt es dabei eine bräunliche Färbung an, so ist es mit Traubenzucker versetzt, von m sich auf diese Weise noch 1% nachweisen läßt.

Eine Verfälschung des in neuester Zeit so vielfach angewendeten und verhältnißmäßig in hohem Preise stehenden Glycerins mit Zuckerlösungen ist überhaupt häufig. Dazu wird sowohl krystallisirbarer, als Stärkezucker (Traubenzucker) angewendet. Da reines Glycerin die Polarisationsebene nicht dreht, so wendet Pohl das Polarisations-Saccharometer von Mitscherlich (Polarimeter) an, um die Verfälschung des ersteren mit Zucker zu erkennen. Eine Drehung nach links zeigt die Gegenwart von unkrystallisirbarem Zucker an; eine Drehung nach rechts kann sowohl unkrystallisirbaren als Rohrzucker bezeichnen, muß aber, wenn das verdächtige Glycerin eine Zeit lang mit Chlorwasserstoffsäure bei 70° bis 75° C. erwärmt wird, in die Drehung nach links übergehen. — Auch die Menge des zugesetzten Zuckers läßt sich mittelst des genannten Apparats bestimmen, für welchen Zweck Pohl die erforderlichen Formeln aufgestellt hat. [1])

Nach Demarquay [2]) löst Glycerin zwar keinen Zucker, läßt sich aber mit Rohrzuckerlösung, Honig und Stärkemehl mischen und vermag davon bis 10% in Suspension zu erhalten. Dieser Betrug soll sich erkennen lassen, wenn man dem Gemenge einige Tropfen Schwefelsäure zusetzt, worauf sich augenblicklich ein weißer, körniger Niederschlag bildet, was bei reinem Glycerin bei gleicher Behandlung nicht stattfindet.

Der Zusatz eines Syrups läßt sich nach Demarquay's Angabe mittelst eines Gemisches von 2 Th. Alkohol und 1 Th. Aether erkennen. 2 Volum dieses Gemisches müssen 1 Vol. Glycerin vollständig auflösen und dürfen selbst nach 24stündigem Stehen keinen Absatz geben. Bildet sich ein syrupartiger Niederschlag, so ist eben ein Syrup oder Honig vorhanden. Bei dieser Probe kann sich auch ein körniger oder flockiger Absatz bilden, dies ist aber ein Anzeichen der Gegenwart von Kalksalzen. — Wenn man eine kleine Probe eines mit unkrystallisirbarem Zucker verfälschten Glycerins in einem Probirgläschen mit einem Stückchen Aetzkali erhitzt, so nimmt die Flüssigkeit eine dunkle Färbung an.

In Folge von unvollständiger Reinigung enthält das Glycerin gewöhnlich flüchtige Fettsäuren, Kalkerde, metallische Basen, Schwefelsäure, Chlor. — Die Gegenwart von flüchtigen Fettsäuren läßt sich an dem Geruche nach ranziger Butter erkennen, welchen sie dem Glycerin mittheilen und an der Entwickelung von Butteräther, welchen man durch Schütteln des verdächtigen Glycerins mit Alkohol und darauf folgenden Zusatz von concentrirter Schwefelsäure erhält.

---

[1]) Erdmann's Journ. f. prakt. Chemie, Bd. 84, S. 163 ff.

[2]) *Demarquay*, De la Glycérine et de ses applications à la chirurgie et à la médicine. 8vo. Paris 1863.

— Kalkerde läßt sich auf die oben angegebene Weise und durch oxalsaures Ammoniak erkennen. — Metallische Basen, namentlich Bleioxyd, lassen sich durch Schwefelammonium nachweisen, wodurch reines Ammonium nicht getrübt wird, während bei Gegenwart von Metalloxyden eine Färbung oder ein mehr oder weniger gefärbter Niederschlag erfolgt. — Schwefelsäure und Schwefelsäuresalze lassen sich durch lösliche Barytsalze nachweisen. — Die auf Zusatz von salpetersaurem Silberoxyd sich bildende Trübung, oder die Entstehung eines Niederschlags auf Zusatz dieses Reagens zu Glycerin ist eine bei allen Sorten desselben, mit Ausnahme des englischen, allgemeine Erscheinung, welche zur Verwerfung eines solchen Glycerins für medicinische Zwecke keinen Grund geben dürfte. Sie rührt wohl hauptsächlich von den Chlorverbindungen her, welche das dem Glycerin beigemischte Wasser enthält, und der durch Silbernitrat hervorgebrachte Niederschlag dürfte nur dann zu beachten sein, wenn er sich sehr reichlich bildete, in welchem Falle dadurch die Gegenwart von Chlor bewiesen würde, welches zum Bleichen des Glycerins angewendet und nicht vollständig wieder entfernt wäre.

Chlor und Unterchlorigsäuresalze lassen sich hauptsächlich durch Lackmuspapier oder andere Pflanzenfarben entdecken, welche dadurch gebleicht werden. —

Bemerkung.

Die in dem vorliegenden Buche erwähnten, zur Untersuchung der Fette auf Verfälschungen &c. erforderlichen Instrumente und Apparate — so Aräometer zur Bestimmung des spec. Gewichts der Säuren, Säuregemische &c., Gay-Lussac's Centesimal-Alkoholometer, die Oleometer und Elaiometer von Lefèbvre, Gobley, Laurot, Berjot und Vogel, fein und sorgfältig getheilte Thermometer zu den Fehling'schen und Maumené'schen Oelproben, Apparate zur Prüfung der Butter auf ihre Reinheit (Butyrometer), Legrip's Cerometer, ferner anderer Zubehör: Probirgläser, Trichter, Weingeistlampen, Rührstäbe, Stative u. s. w., u. s. w. — werden in guter Qualität zu sehr civilen Preisen geliefert von den Mechanikern und Glaskünstlern Herren J. H. Riemann zu Alfeld, Königr. Hannover, Greiner und Eichhorn zu Stützerbach bei Suhl, und Const. Schlegelmilch zu Schmiedefeld bei Suhl, preuß. Provinz Sachsen; deren Leistungen der Bearbeiter aus eigener Erfahrung rühmend empfehlen kann.

Register.

A.

B.

D.

E.

H.

L.

M.

Q.

R.

S.

T.

U.

Y.

Z.

Druckfehler.

S. 3, Z. 8 v. o. lies Myristica- statt Myristica.
„ 5, „ 10 „ „ „ Gadus Morrhua st. Gudus Morrhna.
„ 18, „ 27 „ „ „ Schübler st. Schäbler.
„ 21, „ 5 „ „ „ Kohlrepsöl st. Kohlraps.
„ 55, „ 10 „ „ „ Etiquet st. Etiquette
„ 59, „ 17 „ „ „ Oleometrie st. Oleometer.
„ 72, „ 1 „ u. „ derb st. rustique.
„ 120, „ 4 „ „ „ Bignoniaceen st. Bignoniacaeen.
„ 150, „ 5 „ „ „ Myricinsäure st. Myristicinsäure.
„ 155, „ 19 „ „ „ feinen st. leichten.
„ 159, „ 5 u. 6 „ o. „ Ausziehen... seiner... st. Säen... ihrer...
„ 160, „ 14 „ „ „ in solchen Dünen st. in den Dünen.
„ 165, „ 9 „ u. „ entfernt st. entfernten.
„ 166, „ 7 „ „ „ 18,5 Kilogramm Kali.
„ 177, „ 17 „ „ „ Ricinus- st. Ricinus.
„ 192, „ 7 „ o. „ hippocastanum st. hippicastanum.
„ 226, „ 10 „ „ „ Anarrhichas st. Anarrhichus.

Druck von G. Pätz in Naumburg.




JAN 15 1930

